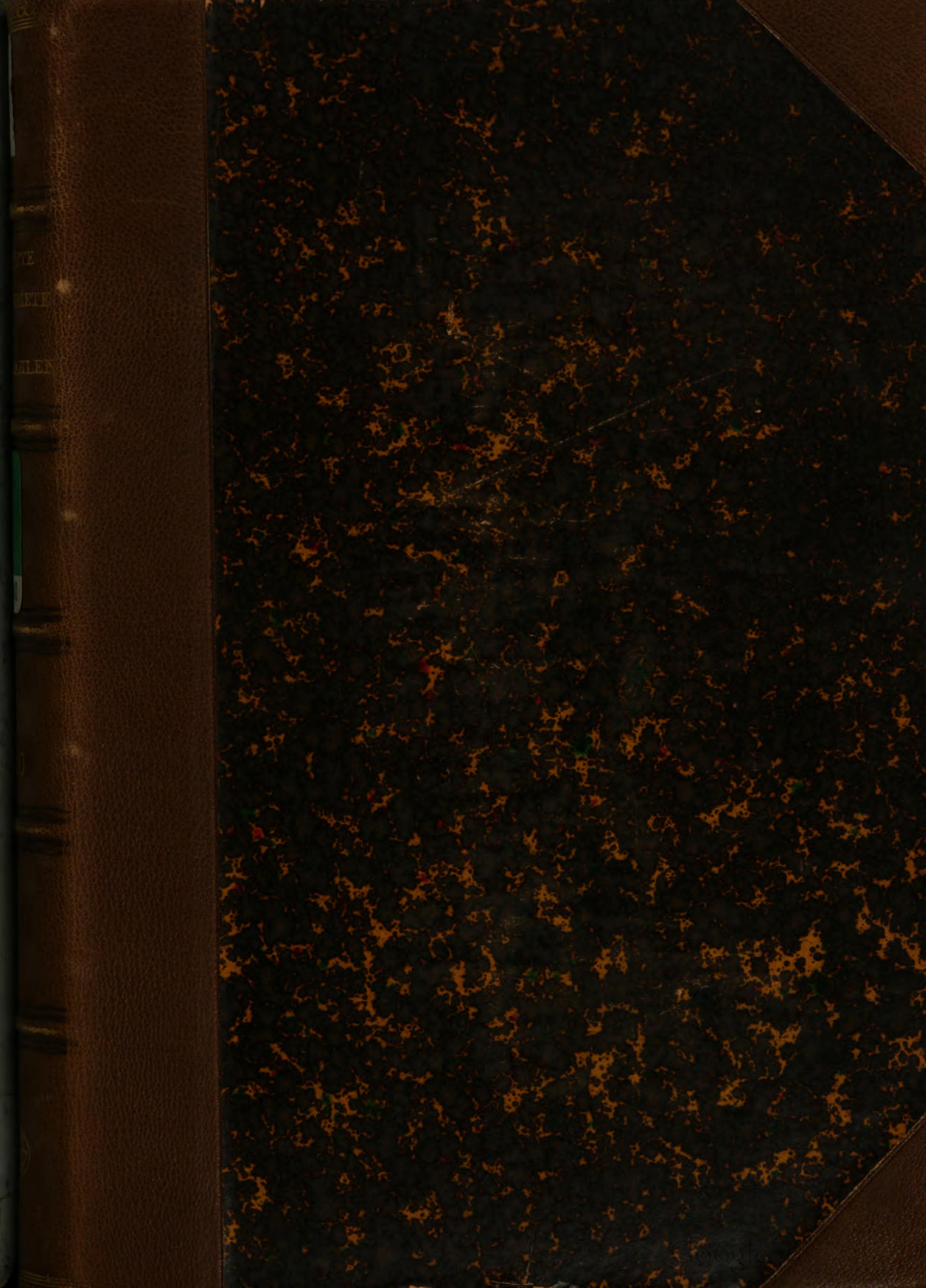



ANNEX
LIBRARY
D
003840


CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 069 762 932

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. v. **Bramann** in Halle, Staatsrat Prof. Dr. v. **Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Hamburg, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Dr. **Gocht** in Halle, Privatdozent Dr. **Grashey** in München, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Privatdozent Dr. **Klieneberger** in Königsberg, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. v. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Fünfzehnter Band

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1910



Inhalt.

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Sachregister.

Bei Benutzung des Sachregisters sind in den meisten Fällen sämtliche Abteilungen nachzusehen.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten.)

V. VI bedeutet: Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft. Bd. VI.

Therapie und pathologische Anatomie. Intensität und Dosierung. Physiologische Wirkungen.

Technik der Anwendungsweisen der Röntgenstrahlen. Physikalisches. Instrumentarium und Fabrikation.



Diagnostik und Casuistik.

Bücherbesprechungen. Soziales.

Vereine und Kongresse.

Aus der Direktorialabteilung des Eppendorfer Krankenhauses (Geheimrat Prof. Dr. Lenhartz).

Die Röntgendiagnose der Lungengeschwülste.

Von

Dr. **M. Otten,** früherem Assistenzarzt der Abteilung, jetzigem Assistenzarzt der Medizinischen Klinik in Tübingen.

(Hierzu Tafel I bis VI).

Einleitung.

Die Diagnostik der Lungenerkrankungen ist wohl eins derjenigen Gebiete in der internen Medizin, die im Laufe des letzten Jahrzehnts durch das Röntgenverfahren am meisten gefördert worden sind.

Die Anwendung dieser neuen Methode, die sich zunächst in erster Linie auf die Untersuchung der tuberkulösen Lungenveränderungen beschränkte, wurde allmählich auch auf andere Erkrankungen wie die Pneumonie, Lungengangrän, Abszess usw. ausgedehnt und zeitigte bald eingehendere Darstellungen der Röntgendiagnose derartiger Erkrankungen.

Über die Röntgenuntersuchung von Lungenneubildungen sind dagegen die Erfahrungen bisher nur in spärlichen Mitteilungen niedergelegt. Bei der scheinbar grossen Seltenheit dieser Prozesse ist dies begreiflich, da nur wenige Autoren Gelegenheit hatten, eine grössere Anzahl derartiger Fälle mit dem Röntgenverfahren zu untersuchen.

Während einer mehrjährigen Tätigkeit im Eppendorfer Krankenhause war ich nun in der Lage, sowohl im Pathologischen Institut (Prof. Dr. Eug. Fränkel), wie an der Direktorialabteilung (Geheimrat Prof. Dr. Lenhartz) und im Medizinischen Röntgeninstitut mich eingehend mit der Diagnose der Lungengeschwülste zu beschäftigen.

Die Tatsache, dass diese Erkrankung entgegen der allgemeinen Annahme kein so seltenes Ereignis ist, die Schwierigkeiten ferner, die sich ihrer klinischen Erkennung mit unseren bisherigen Hilfsmitteln entgegenstellten, und die grosse Bedeutung, die dem Röntgenverfahren auf diesem Gebiete zukommt, haben mich veranlasst, in den folgenden Ausführungen eine Darstellung der Röntgendiagnose von Lungengeschwülsten zu geben.

Neben einer ausführlichen Wiedergabe der Erfahrungen aus der Literatur und unserer eigenen Beobachtungen, erschien es mir wichtig, die Differentialdiagnose etwas eingehender zu besprechen.

Ich hoffe damit, für die Erkennung eines wichtigen und keineswegs sehr seltenen Krankheitsprozesses einen Beitrag zu liefern, der vielleicht geeignet ist, unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete zu fördern.

I. Die Häufigkeit der primären Lungengeschwülste.

Unter den Neubildungen, die primär in der Lunge vorkommen, sind in erster Linie Karzinome und Sarkome zu nennen, während alle übrigen Geschwulstarten wie Endotheliome,



Enchondrome, Fibrome u. a. nur äusserst selten beobachtet und beschrieben worden sind. Aber auch die Zahl der bisher in der Literatur erwähnten Sarkome ist eine sehr beschränkte; weitaus im Vordergrunde steht seiner Häufigkeit nach das von dem Epithel der Bronchien, der Bronchialdrüsen oder der Alveolen ausgehende Karzinom, so dass es vom klinisch-diagnostischen Standpunkte aus wohl gerechtfertigt erscheint, wenn wir uns in den folgenden Ausführungen vorwiegend mit dieser Geschwulstart befassen.

Über die Häufigkeit des Vorkommens vom Lungenkrebs geben uns die nachstehenden Angaben Auskunft:

In dem Sektionsmaterial des Stadtkrankenhauses in München fanden Fuchs(1) und Perutz(2) unter 21034 Sektionen aus den Jahren 1854—1896 17 Fälle von primärem Karzinom der Lunge. Pässler(3) konnte nach den Sektionsberichten des Breslauer Pathologischen Instituts in der Zeit von 1881—1894 unter 9246 Sektionen 16mal die genannte Erkrankung feststellen. Für die Jahre 1899—1903 führt Sehrt(4) aus dem Pathologischen Institut in Posen unter 1741 Autopsien 3 Fälle von primärem Lungenkrebs an. Reinhard(5) und Wolf(6) fanden in einem Zeitraum von 42 Jahren (1852—1894) in dem Material des Dresdener Stadtkrankenhauses unter 20116 Sektionen 45mal die Diagnose Lungenkarzinom.

Diesen Angaben füge ich noch die Zahlen an, welche ich dem Material des Pathologischen Instituts am Eppendorfer Krankenhause für die Jahre 1902—1907 (Jahrbücher der Hamburgischen Staatskrankenanstalten, Bd. VIII—XII) entnommen habe: unter 10950 Sektionen wurde das Leiden 39mal beobachtet.

Die Häufigkeit des Lungenkarzinoms im Vergleich zu dem Krebs der übrigen Organe geht aus der folgenden Tabelle hervor, in der auch die oben angeführten Zahlen übersichtlich zusammengestellt sind:

Autor	Jahr	Zahl der Sektionen	Zahl der Fälle von primärem Lungenkrebs	Prozent aller Sektionen	Prozent aller Krebsfälle
Fuchs und Perutz . .	1854—1896	21034	17	0,08	1,27
Pässler	1881—1894	9246	16	0,17	1,83
Sehrt	1899—1903	1741	3	0,17	1,88
Reinhard und Wolf. .	1852—1894	20116	45	0,22	—
Otten	1902—1907	10951	39	0,35	3,3

Aus dieser Übersicht ersehen wir, dass die relative Häufigkeit des primären Lungenkrebses nach dem Sektionsmaterial in den Zusammenstellungen der neueren Zeit gegenüber den älteren um mehr als das Vierfache zugenommen hat. Im gleichen Sinne, wenn auch in geringerem Umfang, hat sich das Verhältnis des Lungenkarzinoms zu dem Krebs anderer Organe geändert.

Wir wollen uns hier mit der Feststellung dieser Tatsache begnügen; die Gründe für diese (vielleicht nur scheinbare?) Zunahme zu erörtern, gehört nicht in den Rahmen unserer Betrachtungen. Die gegebenen Zahlen genügen jedenfalls, um darzulegen, dass der primäre Lungenkrebs (das gilt wohl auch für die Lungengeschwülste überhaupt) keineswegs eine so seltene Erkrankung darstellt, dass er für die klinische Diagnostik einer Berücksichtigung nicht wert wäre.

Daraus erwächst naturgemäss dem Kliniker die Pflicht, in seinen diagnostischen Erwägungen dem Vorkommen dieser Erkrankung grössere Aufmerksamkeit zu schenken, als es vielfach bisher geschah, und eine möglichst frühzeitige und sichere klinische Diagnose zu erstreben.

II. Die Schwierigkeiten der klinischen Diagnose.

Fragen wir uns, wie es bisher mit der klinischen Diagnose der primären Lungentumoren, insbesondere des Lungenkrebses bestellt war, so müssen wir bekennen, dass im allgemeinen noch in der neueren Zeit eine grosse Unsicherheit auf diesem Gebiete herrschte und die Diagnose



in der Mehrzahl der Fälle nur mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit gestellt werden konnte. Wenn wir freilich bedenken, dass im allgemeinen die genannte Erkrankung als grosse Seltenheit galt (und wohl auch heute noch vielfach gilt), so dass praktisch ihre Erkennung am Lebenden belanglos erschien, dann kann es nicht wundernehmen, dass die Diagnose so lange Zeit im Argen lag und dass sowohl in den einzelnen kasuistischen oder zusammenfassenden Mitteilungen wie auch in den Lehr- und Handbüchern nur die pathologische Anatomie des Leidens eingehend erörtert wurde, während dem Abschnitt über die klinische Diagnose meist nur wenige Zeilen gewidmet waren. Dabei wurde immer die Aussichtslosigkeit der frühzeitigen Erkennung von Lungengeschwülsten resigniert festgestellt.

Ohne auf die einzelnen Punkte, welche die Diagnose so schwierig gestalten, einzugehen, will ich zum Beweis des eben Gesagten nur einige Autoren anführen, die in den letzten Jahren über eigene Beobachtungen oder über das Material der Literatur zusammenfassend berichtet haben.

Kuhn(8) teilte 1904 die Erfahrungen der Eichhorstschen Klinik mit; sie betreffen 12 Fälle, von denen jedoch nur 5 primäre Lungenkarzinome waren, die übrigen sekundäre Tumoren. Über die klinische Diagnose sagt K. unter anderem:

„Wir haben schon mehrmals hervorgehoben, dass nur in einer verschwindend kleinen Zahl von Fällen die Diagnose intra vitam eine ganz sichere und ziemlich leichte ist, nur dann, wenn sich entweder im Auswurf oder in der Punktionsflüssigkeit Tumorbestandteile finden. In den meisten Fällen lassen sich aber keine Tumorzellen nachweisen, und da ist die Diagnose oft recht schwierig . . .“

Um dieselbe Zeit berichtete Kobilynski(9) über 16 Fälle von primärem Lungenkarzinom aus der Literatur und nach eigenen Beobachtungen und erwähnte dabei, dass nur zweimal in diesen Fällen die Diagnose am Lebenden gestellt wurde. Sehrt(4) stellte 1904 210 Fälle von primärem Lungenkarzinom aus der Literatur zusammen; wir finden dort die überraschende Angabe, dass nur in 6 Fällen unter 178 Erkrankungen die Erkennung des Leidens intra vitam gelungen war.

Ein ebenso unerfreuliches Bild über die klinische Erkennbarkeit von Neoplasmen der Lungen finden wir auch in den meisten Lehr- und Handbüchern. So sagt z. B. v. Leube(10) noch im Jahre 1904:

„Primäre Lungenneoplasmen sicher zu diagnostizieren, ist unter allen Umständen schwierig, ja, wenn es sich um kleine solitäre oder um kleinste, die ganze Lunge durchsetzende Knötchen (Carcinosis pulmonum miliaris) handelt, nur in Ausnahmefällen möglich . . . Mit der Diagnose des primären Lungenkrebses steht es daher immer sehr prekär, und selbst dem geübtesten Diagnostiker passieren Fehldiagnosen, wenn er sich verleiten lässt, ohne die angeführten direkten Anhaltspunkte (Nachweis von Krebselementen im Sputum, Perforation des Karzinoms durch die Thoraxwand) aus dem blossen Ensemble der Krankheitserscheinungen Lungenkrebs zu diagnostizieren.“

Wenn wir nach diesen wenigen als Beispiele angeführten Angaben den Eindruck gewinnen müssen, dass die klinische Diagnose der Lungengeschwülste noch vor wenigen Jahren in den meisten Fällen als sehr unsicher oder gar unmöglich angesehen wurde, so müssen wir doch zugeben, dass dieser Zustand sich in jüngster Zeit wesentlich geändert hat.

Eine eingehende Würdigung der Lungengeschwülste vom klinisch-diagnostischen Standpunkte aus verdanken wir in erster Linie Lenhartz(11), der eine auf reichen eigenen Erfahrungen fussende Darstellung der Klinik der Lungentumoren gegeben hat. In den neuesten Lehrbüchern haben jetzt auch Fr. v. Müller(12) und v. Strümpell(13) diesem Kapitel eine grössere Berücksichtigung zuteil werden lassen.

Einen weiteren grossen Fortschritt stellt die kürzlich aus der Lenhartzschen Abteilung in Eppendorf erschienene Arbeit von Müser(7) „Über den primären Krebs der Lungen und Bronchien“ dar. M. berichtet darin über 24 Beobachtungen von Lenhartz; in sämtlichen Fällen wurde die Diagnose auf primäres Lungenkarzinom intra vitam mit Sicherheit gestellt.

Angesichts der von mir oben angeführten Mitteilungen aus der Literatur der letzten Jahre muss dieses diagnostische Ergebnis lebhaft überraschen; es zwingt uns zu der Frage,



durch welche Hilfsmittel es wohl hier ermöglicht worden ist, ein von den früheren Angaben anderer Autoren so abweichendes, für die klinische Diagnose so erfreuliches Resultat zu erzielen.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass es in erster Linie der sorgfältigen klinischen Beobachtung, der ausgiebigen Anwendung aller physikalischen Untersuchungsmethoden, der genauen Untersuchung des Auswurfs[1]) usw. zu danken ist, wenn in allen Fällen der genannten Arbeit bereits intra vitam eine sichere Diagnose auf primären Lungenkrebs gestellt wurde. Wir finden aber ausserdem in dieser klinischen Veröffentlichung die Angabe, dass die Röntgenuntersuchung in grossem Umfange zur Diagnose von Lungengeschwülsten herangezogen wurde. Es liegt daher wohl nahe, diesem Umstande wenigstens einen Teil des Verdienstes für die so auffallend günstigen diagnostischen Ergebnisse zuzuschreiben.

Jedenfalls gewinnen wir aus der Arbeit von Müser die Überzeugung, dass man in der Tat, im Gegensatz zu der noch allgemein geltenden Annahme, heute wohl imstande ist, Lungengeschwülste mit grosser Sicherheit klinisch zu diagnostizieren und dass hierbei neben den bisherigen Untersuchungsmethoden der Röntgenuntersuchung eine grosse Bedeutung zugesprochen werden muss.

Auf den Wert der bisher üblichen Untersuchungsverfahren für die Erkennung von Lungengeschwülsten einzugehen, gehört nicht in den Rahmen dieser Arbeit. Ich begnüge mich mit dem Hinweis auf die interessanten Mitteilungen Müsers (l. c.), sowie insbesondere auf die obenerwähnte eingehende Darstellung, die Lenhartz (l. c.) von diesem Abschnitt der Lungenerkrankungen gegeben hat.

Ich werde mich hier vielmehr darauf beschränken, die Bedeutung der Röntgenuntersuchung ausführlich zu erörtern. Bevor ich jedoch daran gehe, unsere eigenen Beobachtungen und Erfahrungen wiederzugeben, möchte ich eine kurze Übersicht über diejenigen Mitteilungen aus der Literatur voranschicken, die bisher über Röntgenbefunde bei Lungentumoren berichtet haben.

III. Mitteilungen aus der Literatur über Röntgenbefunde bei Lungengeschwülsten.

Die erste hierher gehörende Veröffentlichung stammt wohl von Grunmach(14) aus dem Jahre 1897; er erwähnt 2 Fälle von Tumor der rechten Lunge,

„die sich als matte, fast die ganze rechte Thoraxhälfte einnehmende Schattenbilder von dem viel dunkler erscheinenden Herzschatten, besonders bei tiefer Inspiration durch die geringe Beweglichkeit abhoben, während sich die andere normale Lunge hell, durchscheinend und sehr beweglich zeigte. Die Richtigkeit der Diagnose fand bei dem einen der Fälle durch die Sektion (Sarkom) ihre Bestätigung.“

In der im gleichen Jahre erschienenen Schrift von Rosenfeld(15), der zum erstenmal die Diagnostik innerer Krankheiten mittels Röntgenstrahlen zusammenfassend besprochen hat, beschränkt sich der Verfasser bezüglich des uns hier interessierenden Gebietes auf die folgenden, ganz allgemein gehaltenen Bemerkungen (l. c. S. 32):

„Die dichtesten Infiltrationen des Lungengewebes, die Tumoren der Lunge, ergeben natürlich deutliche Schatten, doch brauchen diese Tumorenschatten keineswegs so tief zu sein, als der Intensität der perkutorischen Dämpfung entspricht. Sie können zunächst, wie ein Fall mir zeigte, mehr diffuse graue Schatten machen, die aber dann immer tiefer und dichter werden.“

Eine in dem folgenden Jahre von Leo(16) mitgeteilte Beobachtung betrifft ein metastatisches Osteosarkom der Lunge (primärer Tumor am Oberschenkel); ich führe sie hier an, weil die damaligen Schlussworte Leos treffend das kennzeichnen, was dem Röntgenverfahren auf diesem Gebiete auch heute noch als Vorzug gegenüber den anderen Untersuchungsmethoden zukommt. Leo sagt:

„Jedenfalls haben wir hier einen Fall, wo die Röntgendurchleuchtung sich der sonstigen physikalischen Untersuchung, speziell der Perkussion überlegen gezeigt hat. Freilich war die Diagnose des

[1]) Lenhartz, Mikroskopie und Chemie am Krankenbett, 5. Aufl. 1907.

malignen Tumors in diesem Falle schon vorher mit Sicherheit gestellt. Da sich aber Verdunkelungen an solchen Stellen zeigten, wo die Perkussion und Auskultation keine Erkrankung der Lungen erkennen liessen, so würde man sicher auch Verdunkelungen konstatiert haben zu einer Zeit, wo die erwähnten physikalischen Untersuchungsmethoden überhaupt noch keine Anomalie zeigten. Es kann also nicht bezweifelt werden, dass die Röntgenmethode uns in den Stand setzt, die Diagnose eines Lungentumors zu einer Zeit zu stellen, wo die Perkussion uns noch keine Anomalie erkennen lässt."

In den folgenden Jahren haben Grunmach(17), Herrmann(18), Béclère(19), Mignon(20) und Nicolas(21) auf die Bedeutung der Röntgenologie für die Erkennung von Sitz, Gestalt und Grösse der Lungengeschwülste hingewiesen, ohne jedoch ihre Beobachtungen ausführlicher mitzuteilen. 1901 erschien „Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide" von Holzknecht(22). Wir finden in diesem ausgezeichneten Werk eine auch heute noch in vielen Punkten mustergültige Darstellung der röntgenologischen Untersuchungsmethodik und Diagnostik der normalen Verhältnisse sowie der wichtigsten pathologischen Prozesse im Bereich der Lungen. Die Diagnose der Lungengeschwülste ist freilich nur in kurzer Ausführung erwähnt; eigene Beobachtungen sind nicht beschrieben, abgesehen von 2 Fällen (l. c. S. 209 und 220), bei denen es sich um Geschwülste handelt, die zwar in das Lungengewebe hineinwuchsen, aber primär vom Mediastinum ausgingen.

Aus derselben Zeit stammen die Veröffentlichungen von Weinberger(23,24), in denen 2 Fälle von primärem Bronchialkarzinom ausführlich beschrieben und trefflich illustriert sind. Der eine Fall betraf ein von einem Bronchialast ausgehendes Karzinom im rechten Oberlappen, der andere einen Krebs des rechten Bronchus, der in den Unterlappen wucherte. Weinbergers Mitteilungen waren deswegen besonders wertvoll, weil er „zum erstenmal Röntgenbilder von malignen Lungengeschwülsten, welche durch die Obduktion bewiesen sind, liefert". Eine dritte dort angeführte Beobachtung betrifft ein Mediastinalsarkom mit sekundärem Übergreifen auf das Lungengewebe; sie erscheint wichtig wegen der differentialdiagnostischen Schwierigkeiten, die zu überwinden waren.

Kraft(25) und Hildebrand(26) haben in der Folgezeit die Röntgenuntersuchung der Lungengeschwülste in ihren Veröffentlichungen gestreift, ohne ihr aber eine wesentliche Bedeutung beizumessen. In seiner Abhandlung in der „Deutschen Klinik" erwähnt Grunmach(27) gelegentlich der Besprechung der Lungenneoplasmen u. a. einen Fall von Sarkom des linken Oberlappens, den er durch ein vortreffliches Bild illustriert.

Über dasselbe Kapitel äusserte sich de la Camp(28) zuerst resigniert, indem er zwar zugab, dass das Röntgenverfahren die Diagnose fördert, „aber die genauere Lokalisation der Bronchialkarzinome und Bronchialdrüsentumoren ist für die Therapie belanglos". Weniger pessimistisch lauten seine Angaben in einer späteren (1903) ausführlichen Arbeit (29) „Beiträge zur Klinik und Pathologie der Mediastinaltumoren"; er beschreibt dort eine Reihe von Mediastinal- und Lungengeschwülsten. Davon interessieren uns hier nur 2 Fälle von Lungenkarzinom (l. c. Fall 10 und 11), bei denen eine Röntgenuntersuchung stattgefunden hatte. Es handelt sich im ersten Falle um ein vom Bronchus ausgehendes Karzinom mit Infiltration des rechten Unterlappens; eine mehrmalige Röntgenaufnahme im Abstand von einigen Wochen liess das schnelle Wachstum der Geschwulst deutlich erkennen. Der zweite Fall betraf ein Mammakarzinom, das in die Pleura und Lunge hineinwucherte. Die Ausführungen von de la Camp berücksichtigen im übrigen sehr eingehend die Differentialdiagnose zwischen Lungen- und Mediastinaltumoren.

A. Köhler(30) veröffentlichte 1904 einen Fall von Tumor in der linken Brusthöhle, „bei welchem das Röntgenbild einen selten klaren Aufschluss gegenüber den anderen physikalischen Untersuchungsmethoden gab". Es handelt sich um einen Fall, bei dem alle klinischen Erscheinungen auf das Bestehen eines mediastinalen Abszesses, eines umschriebenen Empyems oder einer Fremdkörperpneumonie mit Gangrän hinwiesen. Die Röntgenuntersuchung ergab dagegen mit aller Klarheit, dass ein Tumorschatten vorlag, der von der linken Hilusgegend aus in das Lungenfeld hineinragte; es wurde deshalb „ein in den beiden linken Hauptbronchien



sich ausbreitender Tumor angenommen". Die vier Wochen später ausgeführte Autopsie ergab ein Rundzellensarkom der Bronchialdrüsen und Bronchien.

Diese Beobachtung zeigt, mit welchen Schwierigkeiten man unter Umständen bis zur Klarstellung der Diagnose zu rechnen hat, und wie förderlich sich da das Röntgenverfahren erweisen kann. Köhler bringt dies in einer Schlussbemerkung zum Ausdruck, die sehr beherzigenswert erscheint; er sagt:

„Für diejenigen aber, die nicht zu belehren sind und glauben, in jedem Falle von intrathorazischem Tumor des Röntgenverfahrens entraten zu können, da sie es im Perkutieren und Auskultieren und anderen Methoden zu höchster Virtuosität gebracht haben, möchte ich noch ganz besonders darauf hinweisen, dass in unserem Falle es absolut unmöglich war, mit den bisherigen Hilfsmittteln der Diagnostik die Gestalt, Dicke, Lokalisation und genaue Ausdehnung des Tumors auch nur annähernd in solcher Weise zu bestimmen, wie es die Röntgenstrahlen zu tun vermochten."

Eine Reihe von weiteren Autoren hat um diese Zeit auf den Wert des Röntgenverfahrens für die Erkennung von Lungengeschwülsten hingewiesen, ohne jedoch Einzelbeobachtungen genauer anzuführen; ich nenne Albers-Schönberg(31), Rumpf(32), Lejars(33), Grunmach(34), Tailley und Newcornet(35), Weinberger(36). Im Jahre 1905 veröffentlichte v. Jaksch(37) 2 Fälle von primärem Lungenkarzinom; bei dem einen ergab die Autopsie einen Tumor der rechten Lunge, während das Röntgenbild eine Medialstinalgeschwulst vermuten liess, das andere Mal lag ein auch autoptisch bestätigtes Karzinom des linken Oberlappens vor.

Auf die von mir(38) 1906 beschriebenen Beobachtungen primärer Lungenkrebse komme ich weiter unten zurück. Wenig später erschien die Arbeit von Burdach und Mann(39); soweit aus den Krankengeschichten und den beigegebenen Bildern erkennbar ist, handelte es sich in 4 Fällen um Lungengeschwülste; es fehlt allerdings bei allen die Bestätigung durch die Autopsie. Zweimal war der Tumorschatten auf den Hilus beschränkt, zweimal nahm er einen ganzen Lappen ein (l. c. Fall 13, 14, 16, 17). Weinberger(40) hat in jüngster Zeit erneut unter Hinweis auf seine früheren (s. oben) Arbeiten die Vorzüge des Röntgenverfahrens bei der Untersuchung von Neoplasmen der Lunge erörtert und bemerkt u. a.:

„Seither habe ich Gelegenheit gehabt, sehr viele Bronchialkarzinome zu beobachten und radiographisch zu untersuchen und konnte feststellen, dass doch in vielen Fällen die Röntgenuntersuchung sehr wesentlich die differentielle Diagnose zu unterstützen vermag. Die Entwicklung des schattengebenden Krankheitsherdes in einem Oberlappen bei Freibleiben der anderen Seite sowie die gleichmässige Beschaffenheit und oft charakteristische Gestalt und Begrenzung der durch Neoplasmen bewirkten Schattenbilder gegenüber den fleckigen, diffus angeordneten und unscharf konturierten Infiltrationsprozessen vermag die differentiale Diagnose gegenüber tuberkulösen Erkrankungen sehr wesentlich zu unterstützen."

W. führt dann zwei neue Fälle an, wo das Karzinom vom linken oder rechten Hauptbronchus ausging. Im ersten Fall kam es zu einer Infiltration des ganzen Oberlappens, im anderen zu mehr peribronchialen und mediastinalen Drüsenverdichtungen.

Am Schluss dieser Übersicht möchte ich noch auf die erst kürzlich erschienenen Abhandlungen von Arnsperger(41) und Krause(42) hinweisen, in denen auch dem hier in Rede stehenden Kapitel eine kurze Darstellung gewidmet ist.

Damit ist die einschlägige Literatur erschöpft, soweit sie mir zugänglich war. Wir sehen zwar, dass eine stattliche Anzahl von Autoren die Bedeutung des Röntgenverfahrens für die Diagnose der Lungentumoren erkannt und gewürdigt, aber nur wenige ihre Beobachtungen durch ausführliche Schilderung und bildliche Darstellung von Einzelfällen wiedergegeben haben. Es erscheint mir dies aber unerlässlich im Hinblick auf die Eigenart der Befunde, die Schwierigkeiten ihrer Deutung und den grossen Nutzen des Röntgenverfahrens auf diesem Gebiete der Lungenpathologie. Weiterhin ist nur bei einem kleinen Teil der angeführten Mitteilungen die klinische und radiologische Diagnose durch die Sektion bekräftigt worden.

Unter diesen Umständen ist es wohl nicht unberechtigt, wenn ich hier an der Hand eines

relativ grossen eigenen Materials und unter Berücksichtigung der Erfahrungen anderer Autoren den Versuch mache, die Vorzüge des Röntgenverfahrens für die frühzeitige und sichere Diagnose der Lungengeschwülste darzulegen.

Ich verfüge über 24 eigene Fälle, darunter sind 22 primäre Lungen- oder Bronchialkarzinome, ein primäres Lungensarkom und ein Fall von metastatischen Lungengeschwülsten nach Grawitzschem Tumor der rechten Niere.

Von diesen Eigenbeobachtungen habe ich 13 Fälle in meiner obenerwähnten Mitteilung(38) bereits kurz beschrieben. Es sind dies auch z. T. die Fälle, die Müser in seiner mehrfach genannten Arbeit von klinischen Gesichtspunkten aus eingehend geschildert hat.

Ich darf vielleicht noch betonen, dass ich diese 24 Fälle fast ausnahmslos selbst ein- oder mehrmals durchleuchtet und röntgenographiert habe; dass ich ferner einen grossen Teil derselben, soweit sie auf der Abteilung von Geheimrat Lenhartz lagen, in ihrem klinischen Verlauf ständig beobachtet und endlich, dass ich der Autopsie sämtlicher Fälle beigewohnt habe. Ich war somit in der Lage, den Wert des Röntgenverfahrens gegenüber den andern diagnostischen Methoden kennen zu lernen und den Grad seiner Zuverlässigkeit genau zu kontrollieren.

IV. Der Röntgenbefund bei Lungentumoren.

Alle Kranken, bei denen nach der Anamnese und dem physikalischen Befund der Verdacht bestand, dass es sich um eine Lungengeschwulst handeln könnte, haben wir seit dem Jahre 1901 einer Röntgenuntersuchung unterzogen, sofern der Allgemeinzustand es irgendwie ermöglichte. Es wurde in der Regel zunächst eine Durchleuchtung des Thorax vorgenommen, um eine allgemeine Orientierung über den Befund zu erzielen und dann eine ventrodorsale und dorsoventrale Aufnahme des gesamten Brustkorbs in sitzender Stellung gemacht. Nur in vereinzelten Fällen mussten wir in Anbetracht des schweren Krankheitszustandes auf die Durchleuchtung verzichten und uns auf die photographischen Aufnahmen beschränken. Nach unseren Erfahrungen ist die Kombination von Durchleuchtung und Aufnahme dringend zu empfehlen, beide Verfahren haben ihre Vorzüge.

a) Die Durchleuchtung.

Schon die Betrachtung des Schirmbildes gestattet in einzelnen Fällen dem geübten Untersucher, die Diagnose auf Tumor der Lungen oder Bronchien mit grosser Wahrscheinlichkeit zu stellen. Man bekommt sofort einen Überblick über die Form des Thorax, über Stand und Beweglichkeit des Zwerchfells, Lage, Grösse und Form des Herzens und des Mittelschattens; man erkennt weiter die Helligkeitsunterschiede in beiden Lungenfeldern, kann sich von der Anwesenheit eines Exsudats, einer Schwarte, grösserer Infiltrationen des Lungengewebes, einer Verlagerung der Trachea usw. überzeugen. An die Durchleuchtung in ventrodorsaler oder umgekehrter Richtung haben wir gewöhnlich die Betrachtung in den verschiedenen schrägen Durchmessern angeschlossen, zumal wenn differentialdiagnostisch Aneurysmen oder Erkrankungen des Ösophagus in Betracht kamen.

Auf einige Punkte, die bei der Durchleuchtung besondere Beachtung verdienen, sei kurz hingewiesen.

Bei Tumoren, die sich im Bereich eines Oberlappens entwickeln (nach meinen Erfahrungen die weitaus häufigste Form), fällt auf, dass der Thorax in der Nähe des Infiltrationsschattens vielfach eine gewisse Schrumpfung aufweist; die Spitze erscheint abgeflacht, die Zwischenrippenräume sind verschmälert, die Rippen dachziegelförmig aufeinandergeschoben. Diese Formveränderung tritt besonders hervor beim Vergleich mit der gesunden Seite und ist als Folge der meist frühzeitig einsetzenden obliterierenden Pleuritis anzusehen. An den Bildern auf Tafel II Fig. 1, 2, 3 ist dies deutlich zu erkennen. Einer ähnlichen Veränderung der Thoraxform begegnen wir zuweilen auch dann, wenn die Geschwulst vom Hilus aus nach der Peri-



pherie wächst, wie wir es z. B. auf Tafel I, Fig. 3 und 4 sehen. Bei Geschwülsten im Bereich der Unterlappen tritt jene Schrumpfung seltener auf.

In etwa einem Drittel der Fälle besteht neben der Infiltration des Lungenparenchyms ein geringes Exsudat. Meist kommt es nur zu trockener Pleuritis und strangartigen Verwachsungen. In solchen Fällen bildet sich eine mässige Schwarte und Schrumpfung aus.

Eine andere auffällige Erscheinung, die schon bei der Schirmbetrachtung erkennbar wird, ist die Blähung der einem infiltrierten Gebiete benachbarten Lungenabschnitte. Ab und zu tritt bei Oberlappentumoren ein kompensatorisches Emphysem der darunterliegenden Teile des Lungenfeldes ein: die Zwischenrippenräume sind mächtig verbreitert, das Lungenfeld erscheint auffallend hell, heller noch als auf der gesunden Seite, die Zwerchfellkuppe ist abgeflacht, macht weit geringere Exkursionen und steht viel tiefer als in der Norm. Auf Tafel II Fig. 1 und 2 tritt die starke Blähung im Vergleich zur gesunden Seite besonders deutlich in die Erscheinung.

Über die Beweglichkeit des Zwerchfells gibt uns naturgemäss nur die Schirmuntersuchung genügend Auskunft. Wie schon eben erwähnt, ist das Zwerchfell nicht selten bei Oberlappentumoren in seiner Exkursionsfähigkeit beschränkt, im Zusammenhang mit dem vorhandenen Emphysem; aber auch in Fällen, wo diese partielle Blähung fehlt, haben wir häufig eine verminderte Beweglichkeit beobachtet, besonders dann, wenn eine grössere Infiltration des Oberlappens und gleichzeitig eine ausgedehnte Pleuraobliteration vorhanden war oder bei Tumoren des Hilus, die weit in die Peripherie gewuchert waren.

Zweifellos spielt hierbei die Verwachsung der Pleuren die Hauptrolle, also dasjenige Moment, das nach Ansicht der meisten Autoren und nach meinen Erfahrungen an sehr zahlreichen Durchleuchtungen bei Fällen von Lungentuberkulose das Zustandekommen des sogenannten Williamsschen Symptoms am besten zu erklären vermag. Dass diesem Symptom, nebenbei bemerkt, für die Frühdiagnose der Spitzentuberkulose eine grössere Bedeutung beizumessen wäre, möchte ich wegen seiner grossen Inkonstanz nachdrücklich bestreiten.

Bei Lungentumoren, die mit Pleuraexsudaten einhergehen, ist die Zwerchfellbeweglichkeit, wie kaum erwähnt zu werden braucht, stets beeinträchtigt.

Nur in wenigen Fällen wird man schon bei der Durchleuchtung aus der Form, Lage, Intensität und Abgrenzung des Schattens die Diagnose auf Neoplasma sicher stellen können. Immerhin werden massive Infiltrationen des Oberlappens bei sonst völlig freiem Lungenfelde eine solche Vermutung erwecken, während bei verdächtigen Schatten am Hilus oder an den Unterlappen die Diagnose gegenüber Mediastinalgeschwülsten bzw. einfachen Pleuraexsudaten oder Schwarten ausserordentlich schwierig ist und auf Grund der Durchleuchtung allein nicht entschieden werden kann oder darf.

Über die Lage, Form und Grösse des Herzens ergibt die Durchleuchtung bei Lungengeschwülsten im allgemeinen keine charakteristischen Befunde; es wäre nur zu bemerken, dass bei Tumoren, die mit Pleuraexsudaten kompliziert sind, eine stärkere Verlagerung des Herzens selten zu beobachten ist, auch wenn es sich um grosse Ergüsse handelt. Es hängt dies wohl mit der ursprünglich sehr langsamen Entwicklung des Ergusses und der frühzeitigen Verwachsung von Pleura, Pericard und Thoraxwand zusammen, die grössere Verschiebungen nachher unmöglich machen.

Von jeher ist auf die grosse Bedeutung hingewiesen worden, die der Durchleuchtung zukommt, wenn es sich darum handelt zu entscheiden, ob ein Lungentumor oder ein Aortenaneurysma vorliegt. Ist der verdächtige Schatten im Bereich der Ober- oder Unterlappen gelegen, dann kommt diese Frage meines Erachtens kaum in Betracht. Anders verhält es sich bei den vom Hilus ausgehenden Geschwülsten. Hier kann die Entscheidung mit Hilfe der Durchleuchtung in der Tat sehr wesentlich gefördert werden.

Eine gewisse Klarheit wird in solchen Fällen in erster Linie die Durchleuchtung in einem der schrägen Durchmesser, besonders im I. schrägen bringen. Auf diese Weise

gelingt es, die vorher ganz oder teilweise sich deckenden Schatten gewissermassen auseinanderzuziehen. Bei einem Aneurysma wird der verdächtige Schatten in kontinuierlichem Zusammenhang mit der Schlagader unschwer zu erkennen sein, er wird scharf umgrenzt sein und gleiche Dichtigkeit wie die Aorta selbst aufweisen, Merkmale, die einer vom Hilus ausgehenden Geschwulst nicht zukommen.

Schwierig kann allerdings die Entscheidung werden, wenn eine Mediastinalgeschwulst oder ein Ösophaguskarzinom differentialdiagnostisch in Betracht kommt; hier wird neben der einfachen Schirmbetrachtung die Einführung eines Bismuthbolus wohl in der Mehrzahl der Fälle eine Klärung herbeiführen können.

Neben der Durchleuchtung in einem schrägen Durchmesser wird man in solch fraglichen Fällen sein Augenmerk auch auf das Vorhandensein oder Fehlen einer Pulsation im Bereich des verdächtigen Schattens richten müssen. Ich kann allerdings nach meinen Erfahrungen nicht zugeben, dass diesem Moment stets eine entscheidende Bedeutung beizumessen wäre. Denn einmal sahen wir nicht selten, dass bei sonst sichergestelltem Aneurysma der Aorta eine deutliche Pulsation fehlte, weil Verdickungen der Wand oder Gerinnselmassen sie aufhoben oder wenigstens abschwächten; andererseits fanden wir häufig bei zweifellosen Tumoren der Lunge oder des Mediastinums ausgesprochene, mit der Aktion des Herzens synchrone Bewegungen des Schattens, die als fortgeleitete Pulsationen der mit der Aorta eng verbundenen Geschwulst zu deuten waren.

Verschiebungen oder Verengerungen der Trachea sieht man zwar vielfach schon bei der Durchleuchtung, wenn sie hochgradig sind; im allgemeinen aber werden derartige Veränderungen nur auf der Platte mit Sicherheit zu erkennen sein.

Wir werden demnach bei der Schirmuntersuchung stets auf die eben besprochenen Punkte: Formveränderungen des Thorax, Emphysem einzelner Lungenabschnitte, Störungen der Zwerchfellbeweglichkeit, Beschaffenheit der Lungenschatten, Verlagerung des Herzens, Fehlen oder Vorhandensein von Pulsationen, usw. zu achten haben; eine sichere Entscheidung dürfte aber in den wenigsten Fällen auf Grund der Durchleuchtung allein möglich sein. Dazu wird stets die nachfolgende Bildaufnahme erst verhelfen.

b) Das Röntgenogramm.

Je häufiger ich Gelegenheit gehabt habe, primäre Lungengeschwülste im Röntgenbild zu betrachten, um so mehr habe ich den Eindruck gewonnen, dass es wohl erlaubt ist, von einem typischen Befund zu sprechen. Nicht in dem Sinne, dass der Lungentumor stets in einer und derselben Form erscheint, ich möchte vielmehr damit nur sagen, dass es gewisse Schattenbilder im Bereich der Lungen gibt, die bei einiger Übung und Erfahrung wegen ihrer besonderen Lage, Form, Begrenzung usw. sofort den Verdacht eines Tumors erwecken. Schon in meiner ersten Mitteilung (l. c.) habe ich darauf hingewiesen, dass bei Röntgenbildern von Lungenkarzinomen gewöhnlich zwei Formen zur Darstellung kommen: die massiven Infiltrationen eines oder mehrerer Lappen, am häufigsten der Oberlappen, und die vom Hilus ausgehenden Infiltrationen Es entspricht dies auch der pathologisch-anatomischen Ausbreitung der Geschwulst. Eine dritte Form, die diffuse, fleckweise Infiltration beider Lungen im Verlauf des Bronchialbaums dürfte nur selten zu beobachten sein.

Mit meinen Beobachtungen stimmen auch die Erfahrungen anderer Autoren überein, wie unter anderen aus den Angaben von Arnsperger(41) und Krause(42) hervorgeht, wenn auch über das Überwiegen der einen oder anderen Form Abweichungen vorkommen.

Die primären Lungensarkome erscheinen im Röntgenbild in der Regel als massive Lappeninfiltration. Auch die metastatischen Lungengeschwülste geben sehr charakteristische Befunde.

Bei der Eigenart des Röntgenbildes je nach der Lokalisation und dem Charakter der Geschwulst, erscheint mir eine gesonderte Darstellung unserer Fälle in verschiedenen Gruppen gerechtfertigt.



1. Die vom Lungenhilus ausgehenden Karzinome.

Ich verfüge über 4 Fälle, die in diese Gruppe gehören und gebe zunächst einen kurzen Auszug aus den Krankengeschichten:

1. Sch., 45 Jahre, Kaufmannsfrau; war in den Jahren 1902—1904 mehrfach auf der Abteilung in Behandlung.

Anamnese: Hereditär nichts Besonderes, früher stets gesund. Seit 1901 Beklemmungsgefühl auf der Brust, seit 1902 Husten und etwas blutigen Auswurf.

Befund und Verlauf: Guter Ernährungszustand, gesundes Aussehen, Schmerzen in der Brust, Beklemmungen, Husten, blutig-eiteriger Auswurf; kein Fieber. Dämpfung rechts neben dem Sternum kleinhandtellergross.

Der Befund wechselte natürlich während der verschiedenen Beobachtungsperioden. Zuletzt, ein halbes Jahr vor dem Tode starke Dyspnoe, heftige Schmerzen, reichlicher Auswurf, allgemeiner Kräfteverfall. Die anfänglich nur kleine Dämpfungszone am Sternum wurde im Laufe der Jahre immer grösser, nach der Peripherie und nach unten zu. August 1904 Exitus.

Sektion: Vom Hauptbronchus ausgehendes Bronchialkarzinom mit Infiltration der Umgebung im rechten Mittel- und Unterlappen und kleinen Herden im Oberlappen der linken Lunge.

Röntgenbefund (Tafel I, Fig. 1 und 2): In den verschiedenen Beobachtungsperioden wurden zahlreiche Aufnahmen des Thorax gemacht, die ein deutliches Bild von der allmählich wachsenden Geschwulst gaben. Den Befund am Beginn und Ausgang der Krankheit illustrieren am besten die auf Tafel I in Fig. 1 und 2 wiedergegebenen Aufnahmen. Auf dem ersten Bilde erkennt man bereits deutlich am Hilus rechts einen dichten Schatten, der vom Vorhof kaum abzugrenzen ist, nach der Peripherie zu sich allmählich ausbreitet und einzelne zarte Ausläufer in das Lungenfeld aussendet. Am Hilus links sind einzelne kleine Drüsenschatten. Auf dem zweiten Bilde hat die Geschwulst gewaltige Dimensionen angenommen, der Schatten bedeckt den rechten Unterlappen in etwa $^2/_3$ seiner Breite, ist sehr dicht und an seiner Peripherie unscharf abgesetzt; der rechte Sternoklavikularwinkel erscheint jetzt durch einen rundlichen (Drüsen-?)Schatten ausgefüllt, der Aortenbogen ragt links etwas mehr in das Lungenfeld vor, offenbar durch den Tumor verdrängt. Die Hilusflecke links sind unverändert geblieben, die übrigen Lungenpartien frei.

2. Ra., 62 Jahre, Gastwirt. Aufgenommen 7. VIII. 05.

Anamnese: Familiengeschichte belanglos, früher stets gesund, vor einigen Jahren Influenza. Seit 3—4 Monaten zunehmende Schwäche, Abmagerung, Husten, schleimigen Auswurf, Atemnot, Schmerzen in der linken Brustseite.

Befund und Verlauf: Blass zyanotisch, dyspnoisch. Links vergrösserte Axillar- und Klavikulardrüsen, Venenzeichnung im Bereich der linken Schultergegend. Dämpfung über dem linken Oberlappen, kein Atemgeräusch auf der ganzen linken Seite. Schleimiger Auswurf, linksseitige Rekurrensparese. Schneller Verfall, zunehmende Dyspnoe, in den letzten Tagen Fieber und Pleuraexsudat links. Exitus am 18. IX. 05.

Sektion: Vom linken Hauptbronchus ausgehendes Karzinom mit Infiltration der unteren Hälfte des linken Oberlappens. Serohämorrhagisches Exsudat in der linken Pleurahöhle. Karzinommetastasen in den Bronchial-, Tracheal- und Klavikulardrüsen.

Röntgenbefund (Tafel I, Fig. 3): Vom linken Hilus breitet sich ein dichter Schatten aus, der den Winkel zwischen Aortenbogen und linkem Vorhofsbogen ausfüllt; der Schatten reicht seitlich bis an die äussere Thoraxwand hin, etwa das mittlere Drittel des linken Lungenfeldes einnehmend. In den peripheren Teilen ist der Schatten weniger dicht, nach oben und unten unscharf begrenzt. Die Thoraxwand erscheint im Bereich des Tumorschattens deutlich abgeflacht. Am rechten Hilus einige Drüsenflecke und peribronchitische streifenförmige Schatten.

Von dem später aufgetretenen Pleuraexsudat ist auf diesem Bilde nichts zu sehen.

3. Ho., 53 Jahre, Kaufmann. Aufgenommen 24. III. 05.

Anamnese: Hereditär nichts Besonderes, früher immer gesund. Seit Herbst 1904 zunehmende Schwäche, Abmagerung, Blässe, Magenbeschwerden. In den letzten Wochen zeitweise Fieber, Kopfschmerzen, Schwindel.

Befund und Verlauf: Kachexie, Anämie, Kopfschmerzen, Schlafsucht; Stauungspapille beiderseits, Ataxie in den unteren Extremitäten, taumelnder Gang. Leichte Dämpfung neben dem Sternum in etwa handtellergrosser Ausdehnung links, in Höhe der 3. bis 5. Rippe; spärlicher, eiteriger Auswurf. Unter schnell zunehmenden Hirndruckerscheinungen Exitus am 5. IV. 05.

Sektion: Von einem grossen Bronchus links ausgehendes Karzinom mit faustgrosser karzinomatöser Infiltration im Oberlappen. Metastasen in den linken Bronchialdrüsen, pflaumengrosse Metastase in der linken Kleinhirnhemisphäre.

Röntgenbefund (Tafel I, Fig. 4): Vom linken Hilus breitet sich ein ziemlich scharf begrenzter fast kugeliger Schatten in dem mittleren Drittel des Lungenfeldes aus, fast bis zur seitlichen Thoraxwand reichend. In den medialen Partien ist der Schatten von der Aorta durch seine geringere Dichte abzugrenzen.

Im Bereich des Tumorschattens ist die Thoraxwand deutlich geschrumpft, die Interkostalräume sind stark verschmälert. Im Gegensatz zur linken ist die ganze rechte Lunge sehr gebläht, die Interkostalräume sind mächtig verbreitert. Über beiden Lungenspitzen sind leichte Schatten erkennbar.

4. Gi., 64 Jahre, Arbeiterin. Aufgenommen 2. VIII. 06.

Anamnese: Keine hereditäre Belastung, früher immer gesund. Seit Pfingsten 1906 nicht mehr wohl; magerte ab, hatte keinen Appetit. Seit einigen Monaten Kurzatmigkeit, Husten und Schwellung der Beine.

Befund und Verlauf: Macies, Dyspnoe, Husten, grosses Exsudat in der linken Pleura, das mehrfach punktiert wurde, serös-hämorrhagisch. Exitus am 11. XI. 06.

Sektion: Grosses hämorrhagisches Exsudat in der linken Pleurahöhle; die linke Lunge ist zu einem doppelfaustgrossen Tumor am Hilus komprimiert, mit starker Verdickung der Pleura. Unmittelbar unter der Bifurkation befindet sich im linken Hauptbronchus ein zerfallenes, auf das umgebende Lungengewebe übergreifendes Karzinom. Metastasen in den Mediastinal- und Mesenterialdrüsen mit völliger Umwachsung und Zerstörung des Pankreas.

Röntgenbefund: Diffuser Schatten im Bereich der ganzen linken Lunge, etwas dichter in der Nähe des Hilus und über dem Unterlappen. Herz und Mediastinum sind stark nach rechts verdrängt.

Das Bild, das uns von diesen Hiluskarzinomen auf den Fig. 1, 2, 3 und 4, Tafel I entgegentritt, hat viel Chakteristisches: rechts oder links vom Mediastinum im Winkel zwischen Vena cava und rechtem Vorhof oder Aorta und linkem Vorhof breitet sich ein meist sehr dichter Schatten aus, zuweilen in seiner Intensität von der Aorta deutlich abgrenzbar (Fig. 4), gewöhnlich jedoch vom Herz- oder Aortaschatten gar nicht abzutrennen (Fig. 1, 2, 3). Peripherwärts nimmt die Dichtigkeit allmählich ab, und der Schatten grenzt sich unregelmässig vom gesunden Lungengewebe ab, in welches strahlenförmig einzelne Streifen hineinragen, etwa den Bronchialverästelungen entsprechend.

Erreicht die Infiltration allmählich die Lungenoberfläche, so kommt es zu umschriebenen Verwachsungen der Pleuren, es tritt dann eine deutliche Schrumpfung der entsprechenden Thoraxabschnitte ein, wie wir es z. B. auf Fig. 3 und 4 deutlich erkennen, mit Abflachung der Brustwand und Verengerung der Interkostalräume.

Wie ein solches Hiluskarzinom sich allmählich ausbreitet, illustrieren in ausgezeichneter Weise die Fig. 1 und 2, die bei demselben Fall Aufnahmen in einem Abstand von $1^1/_2$ Jahren darstellen.

In differentialdiagnostischer Beziehung können diese vom Hilus ausgehenden Tumoren zuweilen Schwierigkeiten bei der Deutung des Röntgenbildes machen. Ich möchte aber, um Wiederholungen zu vermeiden, diese Fragen in einem besonderen Abschnitt zusammenfassend besprechen.

Nach meinen Erfahrungen tritt diese Form der Lungengeschwulst gegenüber der diffusen Ausbreitung im Bereich eines oder mehrerer Lappen ihrer Häufigkeit nach entschieden zurück; wir sahen sie nur 4 mal gegenüber 17 Lappentumoren. Es entspricht dies auch den Angaben der Literatur, wo sich nur bei Weinberger und Burdach und Mann ähnliche Beobachtungen finden. Arnsperger und Krause haben allerdings gerade das umgekehrte Verhältnis in dem Vorkommen beider Formen gefunden.

2. Die Oberlappenkarzinome.

Die häufigste Form der Ausbreitung, die wir bei Lungenneubildungen beobachtet haben, stellen die massiven Infiltrationen eines Oberlappens dar. Es sind dies 7 Fälle, deren Krankengeschichten ich im Auszuge folgen lasse:

5. Tr., 45 Jahre, Polizeiwachtmeister. Aufgenommen 16. IX. 04.

Anamnese: Familiengeschichte belanglos; „seit Jahren“ immer etwas schleimigen Auswurf, 1892 Influenza, seit Anfang Juni 1904 matt, Husten, Atembeklemmungen. Seit September zunehmende Blässe und Abmagerung.



Befund und Verlauf: Schwere Anämie, Dyspnoe, Husten, eiteriger Auswurf. Infiltration des linken Oberlappens, trockene Pleuritis links. Langsamer Verfall, zunehmende Anämie und Kachexie, hämorrhagischer Erguss in der linken Pleurahöhle, Rekurrensparese Exitus am 24. I. 05.

Sektion: Karzinomatöse dichte Infiltration fast des ganzen linken Oberlappens, vom Hauptbronchus ausgehend. Karzinöse Drüsen am Hilus, hämorrhagischer Erguss in der Pleurahöhle, frische pneumonische Infiltration des rechten Unterlappens.

Röntgenbefund (Tafel I, Fig. 5): Im Bereich des linken Oberlappens breitet sich ein dichter Schatten vom Mediastinum aus, nach der Peripherie an Intensität abnehmend; der Schatten ist nach unten scharf abgegrenzt und setzt sich in den Schatten des linken Ventrikelbogens fort. Nach oben wird der Tumorschatten in der Höhe der Klavikula viel zarter, so dass die Lungenspitze fast frei bleibt, allerdings weniger lufthaltig erscheint gegenüber der rechten Spitze. Eine Abgrenzung des Tumorschattens gegen den Aortenbogen ist nicht möglich. Die übrigen Lungenabschnitte sind ganz frei.

Das Bild stammt aus einer Zeit, wo ein Erguss in der Pleurahöhle noch nicht bestand.

Bei diesem Kranken hatte die Durchleuchtung eine ungewöhnlich lebhafte Pulsation des Schattens erkennen lassen, die zunächst stutzig machte und an ein Aneurysma denken liess, um so mehr als im Beginn der Beobachtung der Schatten nicht soweit peripherwärts reichte, ziemlich scharf gegen das Lungengewebe abgesetzt war und sich vom Aortenschatten schwer abgrenzen liess. Spätere Durchleuchtungen und Aufnahmen brachten jedoch die gewünschte Klärung.

6. Fu., 40 Jahre, Arbeiterin. Aufgenommen 11. VI. 07.

Anamnese: Mutter an Leberkarzinom, Vater an Lungentuberkulose gestorben. Seit vielen Jahren Husten und Auswurf. Seit März 1907 Abmagerung, Heiserkeit.

Befund und Verlauf: Mazies, mässige Anämie, Fieber, Husten, eiteriges Sputum. Dämpfung im Bereich des linken Oberlappens vom Sternum bis zur Axillarlinie mit Freibleiben der Spitze, heftiger Druckschmerz am Sternum, Parese des linken Stimmbandes. Unter zunehmender Anämie, Dyspnoe, völliger Aphonie und Bildung eines Pleuraexsudats trat am 13. VIII. 07 der Exitus ein.

Sektion: Vom linken Hauptbronchus ausgehendes Karzinom des ganzen linken Oberlappens, im Zentrum zu einer grösseren Höhle erweicht. Karzinöse Drüsen am Hilus und an der Aorta entlang, Metastasen in der Leber und im Kopf des Pankreas. Beiderseits Pleuraergüsse.

Röntgenbefund (Tafel I, Fig. 6): Vom Mediastinum breitet sich ein mässig dichter Schatten nach links aus im Bereich fast des ganzen Oberlappens; nach oben reicht er an die Klavikula heran, nach aussen fast an die seitliche Thoraxwand, während er nach unten bogenförmig begrenzt ist und allmählich in den Schatten des linken Ventrikelbogens übergeht. In den seitlichen Abschnitten ist der Schatten wenig dicht, von der Aorta ist er nicht zu differenzieren. Die Lungenspitze sowie die übrigen Lungenabschnitte sind völlig frei.

Ein Vergleich mit dem Bild des vorhergehenden Falles ergibt fast gleiche Verhältnisse.

7. M., 67 Jahre, Reisender. Aufgenommen 11. XI. 04.

Anamnese: Familiengeschichte belanglos, früher nie wesentlich krank. Seit Jahren Husten und Auswurf; Patient war im Winter 1903—1904 im hiesigen Krankenhause wegen Lungentuberkulose (?). Seit einigen Wochen Schwellung und Schmerzen in der rechten Schulter, mehr Husten und Auswurf, Kurzatmigkeit.

Befund und Verlauf: Abmagerung, Zyanose der oberen Extremitäten, des Kopfes und des Thorax, Ödem der Arme, Venenzeichnung am Thorax und Abdomen, Dyspnoe, Husten, eiteriger Auswurf. Dämpfung im Bereich des rechten Oberlappens, im Zentrum derselben Höhlensymptome. Exitus am 16. XI. 04.

Sektion: Karzinom des rechten Oberlappens im Zentrum zu einer Höhle erweicht. Karzinöse Hilusdrüsen, Thrombose der Vena jugularis interna beiderseits bis in die Vena cava superior.

Röntgenbefund (Tafel II, Fig. 1): Etwa dem mittleren Drittel des rechten Lungenfeldes entsprechend zieht sich ein breiter Schatten vom Mediastinum bis zur seitlichen Brustwand hin. Er ist nach unten ganz scharf abgesetzt, nach oben grenzt er an die Klavikula an, die Lungenspitze ist nur mässig verschleiert. In den seitlichen Partien ist der Infiltrationsschatten sehr dicht, verstärkt durch den Skapulaschatten.

Das rechte Lungenfeld erscheint unterhalb des Tumorschattens auffallend hell durchleuchtet, die Interkostalräume sind im Vergleich zur linken (tumorfreien) Seite mächtig verbreitert, die Zwerchfellkuppe ist abgeflacht und steht ziemlich tief. Es besteht also hier ein kompensatorisches Emphysem in dem von der Geschwulst frei gebliebenen Lungenabschnitt. Die linke Lungenspitze ist verdichtet (wie die Autopsie zeigte, infolge alter schwieliger Tuberkulose), das übrige linke Lungenfeld ist frei.

8. Kr., 69 Jahre, Arbeiter. Aufgenommen 24. III. 04.

Anamnese: Patient ist dement, daher ist über Heredität und frühere Erkrankungen nichts Bestimmtes zu erfahren.

Befund und Verlauf: Kachexie, einzelne Drüsen in der rechten Axilla, mässiges Ödem des rechten Armes. Venenzeichnung an der rechten Brust- und Bauchseite. Dämpfung im Bereich des rechten Oberlappens, kein Atemgeräusch dort zu hören. Geringe Dyspnoe, kein Husten, kein Auswurf. Schneller Verfall, Exitus am 7. IV. 04.

Sektion: Karzinom des rechten Oberlappens, karzinöse Drüsen in der rechten Achsel. Thrombose der rechten Vena subclavia und axillaris.

Röntgenbefund (Tafel II, Fig. 2): Die obere Hälfte des rechten Lungenfeldes ist durch einen gleichmässig dichten Schatten eingenommen, der nach unten wenig scharf abgegrenzt ist. Das Lungenfeld unterhalb des Schattens ist auffallend hell durchleuchtet, die Interkostalräume sind mächtig verbreitert, das Zwerchfell steht tief. Über der linken Lungenspitze ist ein leichter diffuser Schatten vorhanden, Herz und Aorta scheinen etwas nach links verdrängt zu sein.

9. Dr., 66 Jahre, Arbeiterin. Aufgenommen 9. XII. 06.

Anamnese: Mutter an Uteruskrebs gestorben; als Kind Masern, später Gelenkrheumatismus und Darmleiden. Seit drei Monaten Husten, Auswurf, Brustschmerzen.

Befund und Verlauf: Abmagerung, Husten, Dyspnoe, Fieber. Über dem linken Oberlappen Dämpfung und Bronchialatmen. Später entwickelte sich ein hämorrhagisches Exsudat in der linken Pleurahöhle. Unter zunehmender Schwäche trat am 24. II. 07 der Exitus ein.

Sektion: Karzinom des linken Oberlappens, Drüsenmetastasen am Hilus, Erguss in der Pleurahöhle. Kystom des rechten Ovariums.

Röntgenbefund (Tafel II, Fig. 3): Fast zwei Drittel des linken Lungenfeldes sind von einem dichten, gleichmässigen Schatten eingenommen, der vom Mediastinum bis zur seitlichen Brustwand, nach oben bis zur Spitze reicht, nach unten ziemlich scharf abgesetzt ist und schräg medianwärts in den Herzschatten übergeht. Die Aorta ist in dem dichten Tumorschatten nicht abzugrenzen. Das rechte Lungenfeld ist frei, in den unteren Partien sieht man einen halbmondförmigen Schatten, der von der Mamma herrührt.

10. Th., 45 Jahre, Kaufmann. Aufgenommen 11. IV. 04.

Anamnese: Hereditär nichts Besonderes, als Kind gesund. Später Thrombose am linken Bein. Seit Februar 1904 Lungenkatarrh, Husten, Auswurf, seit März Brustbeklemmungen, Herzklopfen, Heiserkeit.

Befund und Verlauf: Guter Ernährungszustand, Dyspnoe, Zyanose, linksseitige Stimmbandlähmung. Dämpfung und Bronchialatmen im Bereich des linken Oberlappens, Husten, Auswurf. Nach Hinzutreten eines pleuritischen Ergusses Exitus am 13. V. 04.

Sektion: Karzinomatöse Infiltration des linken Oberlappens vom Hauptbronchus ausgehend, hämorrhagischer Erguss in der linken Brusthöhle, Metastasen in beiden Unterlappen.

Röntgenbefund: Die mittleren Partien des linken Lungenfeldes sind von einem dichten Schatten eingenommen, der vom Mediastinum bis zur seitlichen Brustwand reicht, peripherwärts und nach oben an Intensität abnehmend, nach unten ziemlich scharf gegen das normale Lungengewebe abgegrenzt. Rechts in der Nähe des Hilus und im Unterlappen zerstreute kleinere Herdschatten.

11. J., 50 Jahre, Schaffner. Aufgenommen 15. VI. 06.

Anamnese: Als Kind Scharlach und Typhus, später Lungenentzündung und Influenza. Seit März 1906 Husten und Brustschmerzen, grosse Schwäche. Seit einigen Wochen zeitweise blutigen Auswurf.

Befund und Verlauf: Schlechter Ernährungszustand, Husten, Dyspnoe, blutig-eiteriger Auswurf. Diffuse Bronchitis auf beiden Lungen, tympanitische Dämpfung und Bronchialatmen über dem rechten Oberlappen; über dem rechten Unterlappen satte Dämpfung mit aufgehobenem Atemgeräusch und Stimmfremitus. Fieber. In beiden Klavikulargruben bohnengrosse Drüsen, ein derber Knoten in der linken Mamma. Das Exsudat in der rechten Pleurahöhle wurde mehrfach abgelassen, war klar serös; der Knoten in der Mamma wurde exzidiert, mikroskopisch Karzinommetastase. Exitus am 23. VII. 06.

Sektion: Karzinom des rechten Oberlappens, vom rechten Hauptbronchus ausgehend. Exsudat in der rechten Pleura. Metastasen in Leber und Nieren; rechtsseitige Hydronephrose.

Röntgenbefund: Nachdem der Pleuraerguss abgelassen war, wurden verschiedene Aufnahmen gemacht. Auf den Platten erkennt man einen dichten Schatten, der die obere Hälfte des rechten Lungenfeldes vom Mediastinum bis zur Seitenwand einnimmt, nach oben und unten diffus begrenzt Der rechte Mittel- und Unterlappen wenig durchleuchtet (Kompressionsatelektase durch den Erguss), das Herz kaum nach links verdrängt.

Die Betrachtung der beigegebenen Bilder und die Durchsicht der ausführlich beschriebenen Röntgenbefunde lässt ohne weiteres erkennen, dass das Röntgenbild bei Oberlappentumoren in der Tat etwas Charakteristisches darstellt, das sich mit grosser Regelmässigkeit wiederholt.



Die schattengebende Infiltration umfasst gewöhnlich fast den ganzen Oberlappen, lässt aber meist die Lungenspitze frei. Am dichtesten ist der Schatten regelmässig in der Nähe des Mediastinums; der Grund hierfür liegt einfach darin, dass das Neoplasma fast immer von einem Hauptbronchus seinen Ursprung nimmt und bald auf dessen Umgebung übergreift. Peripherwärts nimmt die Intensität des Schattens allmählich ab.

Die Abgrenzung des Tumorschattens ist meist nach den Seiten und nach der Spitze zu unregelmässig diffus, nach dem Mittel- und Unterlappen zu dagegen ziemlich scharf. Das letztere tritt um so auffälliger in die Erscheinung, als das Lungenfeld unterhalb eines Oberlappentumors häufig, wie bereits hervorgehoben, infolge kompensatorischen Emphysems sehr stark durchleuchtet ist.

Sehr oft finden wir weiter bei den Oberlappengeschwülsten eine Schrumpfung der benachbarten Brustwand als Folge einer obliterierenden Pleuritis.

Die Intensität des Schattens ist in der Nähe des Mediastinums gewöhnlich so beträchtlich, dass eine Differenzierung oder Abgrenzung der Aorta, zumal bei Tumoren des linken Oberlappens, auf der Platte nicht immer möglich ist; es gelingt dies aber in der Regel, wenn eine Durchleuchtung in einem schrägen Durchmesser angeschlossen wird.

Wie aus den angeführten Beobachtungen hervorgeht, kommt es nicht selten vor, dass die krebsige Infiltration des Lungengewebes eine teilweise Einschmelzung erfährt, so dass es zur Höhlenbildung kommt. Wir wissen nun, dass z. B. bei tuberkulösen Kavernen, bei Lungengangrän oder Lungenabszess gerade die Höhlenbildung gewöhnlich mit grosser Schärfe auf dem Röntgenbild zur Darstellung gelangt. Wenn es aber bei Tumoren nur selten gelingt, in unseren Fällen nur einmal, derartige Höhlen anschaulich zu machen, so liegt es wohl nur daran, dass gewöhnlich die Erweichungshöhlen klein und die umgebende karzinomatöse Infiltration zu massiv ist, um ein Kavum als durchleuchtete Stelle inmitten des Tumorschattens hervortreten zu lassen.

Die eben besprochenen charakteristischen Merkmale des Röntgenbildes bei Oberlappentumoren werden es in der Mehrzahl der Fälle wohl ermöglichen, mit grosser Wahrscheinlichkeit die richtige Diagnose zu stellen. Wir müssen aber gleich hinzufügen, dass man ähnliche Bilder unter Umständen auch bei andersartigen Erkrankungen antreffen kann, die differenzialdiagnostische Schwierigkeiten verursachen können; das gilt für die Oberlappentumoren in gleicher Weise, wie wir es bei den vom Hilus ausgehenden Geschwülsten betont haben. Wir kommen in dem Abschnitt über die Differentialdiagnose darauf zurück.

In Übereinstimmung mit unseren Beobachtungen beziehen sich auch in der Röntgenliteratur die meisten Mitteilungen auf Oberlappengeschwülste. Dahin gehören die Fälle von Weinberger(23, 40), v. Jaksch(37), Burdach und Mann(39), Arnsperger(41) und Krause(42).

3. Karzinome im Bereiche mehrerer Lappen.

Im Gegensatz zu den Geschwülsten, die am Hilus oder in einem Oberlappen lokalisiert sind, wie wir es in den beiden letzten Abschnitten erörtert haben, geben diejenigen Tumoren, die sich auf mehr oder minder grosse Abschnitte mehrerer Lungenlappen unregelmässig ausbreiten, nicht immer besonders charakteristische Bilder. In derartigen Fällen ist es deshalb gewagt, auf Grund der Röntgenuntersuchung allein eine bestimmte Diagnose formulieren zu wollen.

Ich beschränke mich daher auf eine kurze Wiedergabe unserer hierher gehörigen sechs Beobachtungen:

12. Cl., 60 Jahre, Arbeiter. Aufgenommen 14. III. 05.

Anamnese: Vater an Magenkrebs gestorben. Als Kind Scharlach und Pocken. Seit Dezember 1904 matt, abgemagert, Schmerzen in der rechten Brustseite, Husten und Auswurf.

Befund und Verlauf: Kachexie, vergrösserte Drüsen in der rechten Achsel. Dämpfung und Bronchialatmen im Bereich des rechten Ober- und Mittellappens; Husten, schleimiger Auswurf, Dyspnoe. Schnell zunehmende Herzschwäche, Exitus am 12. IV. 05.

Sektion: Vom rechten Hauptbronchus ausgehendes Karzinom mit dichter Infiltration eines grossen Teils des rechten Ober- und Mittellappens. Metastasen in der Leber und in den Hilusdrüsen.

Röntgenbefund: Der rechte Ober- und Mittellappen sind grösstenteils von einem dichten Schatten eingenommen, der vom Mediastinum fast bis zur seitlichen Thoraxwand und bis zur Spitze reicht; nach unten ist der Schatten gegen das lufthaltige Lungengewebe ziemlich scharf abgesetzt. Der Unterlappen zeigt einen mässigen Grad von Emphysem, die linke Lunge ist völlig frei.

13. B., 61 Jahre, Maler. Aufgenommen 1. VI. 02.

Anamnese: Vater und Mutter plötzlich gestorben; als Kind Scharlach und Masern, 1872 Commotio cerebri, 1875 Typhus. Seit einigen Jahren Husten, Auswurf und Kurzatmigkeit. Seit Januar 1902 zunehmende Abmagerung und Schwäche.

Befund und Verlauf: Anämisch, dyspnoisch. Beiderseits vergrösserte Axillardrüsen, Emphysem der rechten Lunge. Dämpfung und Bronchialatmen über der ganzen linken Lunge. Keine Verdrängung des Herzens oder des Mediastinums. Husten, reichlicher eiteriger Auswurf, Fieber. Exitus am 14. IX. 02.

Sektion: Krebsige Infiltration der ganzen linken Lunge, Metastasen in den Hilusdrüsen und in der Leber.

Röntgenbefund: Das ganze linke Lungenfeld ist von einem ausserordentlich dichten gleichmässigen Schatten eingenommen, der nur die Spitze freilässt. Das Herz ist in dem Schatten nicht abzugrenzen und nach links verzogen. Die rechte Lunge ist völlig frei und zeigt einen beträchtlichen Grad von Blähung: hell durchleuchtet, weite Interkostalräume, tiefer Zwerchfellstand.

14. R., 65 Jahre, Arbeiterin. Aufgenommen 19. X. 03.

Anamnese: Mutter an Uteruskrebs gestorben. Früher stets gesund; seit etwa sechs Wochen zunehmende Abmagerung, Dyspnoe, Husten, Schmerzen in der Brust und im Rücken.

Befund und Verlauf: Kachexie, Dyspnoe, Fieber, eiteriger Auswurf. Nachschleppen der rechten Brustseite, Dämpfung im Bereich des rechten Mittel- und Unterlappens. Hämorrhagischer Erguss in der rechten Pleurahöhle. Exitus am 18. XI. 03.

Sektion: Karzinom, ausgehend von einem grösseren Bronchus rechts, mit Infiltration eines Teils des Oberlappens und des ganzen Mittellappens. Erguss in der Pleurahöhle mit Atelektase des Unterlappens. Metastasen in der Leber und rechten Nebenniere. Alte Endokarditis der Aortenklappen.

Röntgenbefund: Diffuser Schatten vom Mediastinum fast bis zur Seitenwand des Thorax im Bereich des Mittel- und Unterlappens, einzelne fleckige Herdschatten in den unteren Teilen des Oberlappens. Die übrigen Lungenabschnitte ganz frei.

15. He., 55 Jahre, Kastellan. Aufgenommen 10. V. 05.

Anamnese: Familiengeschichte belanglos, früher stets gesund. Seit Dezember 1904 krank, Abmagerung, Husten, blutiger Auswurf.

Befund und Verlauf: Kachexie, Dyspnoe, Zyanose, Fieber. Vergrösserte Axillar- und Klavikulardrüsen. Heiserkeit, Husten, blutig-eiteriger Auswurf. Infiltration im Gebiet des rechten Ober- und Mittellappens. Exitus am 14. VI. 05.

Sektion: Vom rechten Hauptbronchus ausgehendes Karzinom mit teilweiser karzinomatöser Infiltration des Ober- und Mittellappens. Krebsige Drüsen in der rechten Achsel und Klavikulargrube.

Röntgenbefund: Im Bereich des rechten Ober- und Mittellappens breitet sich ein dichter Schatten aus, vom Mediastinum bis zur Seitenwand des Brustkorbes; die Lungenspitze ist frei, die untere Begrenzung des Schattens bogenförmig abgesetzt. Das linke Lungenfeld ganz frei.

16. H., 59 Jahre, Arbeiter. Aufgenommen 11. XII. 06.

Anamnese: Vater am Darmkrebs gestorben. Als Kind gesund, später Gelenkrheumatismus. Januar 1904 war Patient auf der Chirurgischen Abteilung, wo ihm ein Papillom der Zunge entfernt wurde, das sich mikroskopisch als Karzinom erwies. Seit Anfang 1906 Husten, Kurzatmigkeit, Juni 1906 wochenlang „Lungenentzündung“, seitdem Dyspnoe, Brustschmerzen, blutigen Auswurf.

Befund und Verlauf: Kachexie, Husten, blutig-eiteriger Auswurf, in dem reichlich Fettkörnchenkugeln nachgewiesen wurden. Dämpfung und abgeschwächtes Atemgeräusch über dem linken Oberlappen und dem oberen Teil des Unterlappens Linksseitige Rekurrensparese. Hohes Fieber. Exitus am 2. I. 07.

Sektion: Vom linken Hauptbronchus, unmittelbar unterhalb der Bifurkation ausgehendes Karzinom mit karzinomatöser Infiltration des ganzen Ober- und eines Teils des Unterlappens. Die Tumormassen im Zentrum des Oberlappens zu einer grösseren Höhle erweicht. Metastasen in den Hilusdrüsen. Narben in der Leber, Milzinfarkte, Aortensklerose.

Röntgenbefund: Diffuser, dichter Schatten über dem ganzen linken Ober- und dem oberen Teil des Unterlappens, nach unten scharf abgegrenzt, die Spitze etwas durchleuchtet. Von der Erweichungshöhle nichts zu sehen. Die rechte Lunge ist ganz frei.



17. U., 31 Jahre, Maurer. Aufgenommen 27. VI. 05.

Anamnese: Früher nie ernstlich krank. Vor einigen Monaten erkrankte Patient mit stechenden Schmerzen in der rechten Brustseite; später trat zunehmende Dyspnoe hinzu, Husten und Auswurf, der in den letzten Tagen vor der Aufnahme mit Blut vermischt war.

Befund und Verlauf: Extreme Abmagerung, schwere Anämie, Zyanose und Dyspnoe, Husten und blutig-schleimiger Auswurf, der in grossen Mengen entleert wird. Im Bereich des rechten Mittellappens eine ausgedehnte Dämpfungszone, in deren Zentrum bronchiales und amphorisches Atmen, klingendes Rasseln zu hören ist. Über den anderen Lungenabschnitten bronchitische Geräusche. Eine Punktion im Bereich der Höhlensymptome ergab schleimig-eiterige, blutige Flüssigkeit, die zahlreiche Hämatoidinkristalle und Fettkörnchenkugeln aufwies. Es wurde die physikalisch und durch Röntgenbild genau lokalisierte Höhle eröffnet, entleert und die derben Tumormassen, die die Wand der Höhle bildeten, nach Möglichkeit abgetragen.

Wider Erwarten heilte die Operationswunde aus, unterstützt durch Bestrahlungstherapie. Der Patient erholte sich glänzend und wurde mit völlig geheilter Wunde und einer Gewichtszunahme von 25 Pfund am 27. Oktober 1905 geheilt entlassen. Ein Jahr später teilte der Patient mit, dass er völlig wohl und dauernd arbeitsfähig sei.

Die mikroskopische Untersuchung der frisch exstirpierten Tumormassen durch Professor Fraenkel hatte einwandfrei den Nachweis eines Lungenkrebses („bösartige Neubildung übelster Art") ergeben.

Röntgenbefund: Im Bereich des Mittellappens bestand ein nach oben scharf begrenzter, dichter Schatten, der in seinem Zentrum eine deutliche Höhle erkennen liess und nach unten in einen etwas zarteren Schatten (Pleuraschwarte) überging. Die Hilusdrüsen waren vergrössert, die übrigen Lungenteile ganz frei. Spätere Aufnahmen liessen im Bereich des ursprünglichen Tumorschattens völlig normale Verhältnisse erkennen, es bestand nur noch ein leichter Schatten im Bereich des Unterlappens (Schwarte).

In dieser Gruppe ist nur der Befund im Fall 13 bemerkenswert: die ganze linke Seite war durch einen dichten Schatten eingenommen, das Herz war nach links verzogen, die rechte Seite völlig frei. Bei dem Fehlen jeglicher Verdrängungserscheinungen und der Intensität des Schattens konnte, abgesehen von dem sonstigen physikalischen Befund, auf Grund des Röntgenbildes nur ein Neoplasma angenommen werden.

Der Fall 17 stellt seinem klinischen Verlauf nach ein Unikum dar; eine eingehende Darstellung dieses höchst interessanten Falles findet sich in der mehrfach erwähnten Arbeit von Müser (l. c.).

4. Die Unterlappenkarzinome.

Weit seltener, als den bisher beschriebenen Arten der Ausbreitung begegnen wir Lungenkrebsen, die sich im Unterlappen allein entwickeln. Auch hier liefert die Röntgenuntersuchung so charakteristische Bilder, dass wir unsere hierher gehörenden 4 Beobachtungen eingehend besprechen wollen:

18. Gr., 45 Jahre, Arbeiterin. Aufgenommen 16. IX. 05.

Anamnese: Familiengeschichte belanglos. Als Kind Varizellen, sonst stets gesund. Seit April 1905 kränklich, heftige Brustschmerzen, Hustenreiz, Nachtschweisse.

Befund und Verlauf: Mazies, Anämie, subfebrile Temperaturen, Husten, kein Auswurf. Im Bereich des rechten Unterlappens Dämpfung, Brochialatmen, einzelne Rasselgeräusche, Nachschleppen.

Der Verlauf war ein sehr chronischer; der örtliche Befund änderte sich nur insofern, als später auch die Weichteile der Thoraxwand eine diffuse Infiltration zeigten und mehrere Fisteln auftraten. Bei mehrfachen Punktionen im Bereich der Dämpfung wurden nie Eiter oder Tuberkelbazillen gefunden, auch kein Anhalt für Aktinomykose, dagegen reichliche Fettkörnchenkugeln.

Unter langsam zunehmender Kachexie trat am 14. XI. 06 der Exitus ein.

Sektion: Karzinom des rechten Unterlappens mit Schwartenbildung und Fisteln in der Thoraxwand. Thrombose der Vena cava inferior, Embolie der linken Arteria pulmonalis. Uterusmyome.

Röntgenbefund (Tafel II, Fig. 4): Bei zahlreichen Aufnahmen im Laufe der mehr als einjährigen Beobachtung fand sich stets dasselbe Bild: über dem rechten Unterlappen in grosser Ausdehnung ein sehr dichter Schatten, der medial in den rechten Herzschatten übergeht, unten vom Zwerchfell nicht abzugrenzen ist, nach oben und aussen allmählich an Intensität abnimmt und in einen zarten Schleier ausläuft. Vom rechten Hilus ziehen einige flecken- und streifenartige Schatten in den Tumor hinein. Die ganze rechte Thoraxwand ist abgeflacht, in den mittleren Partien ist eine beträchtliche Einziehung durch Schrumpfung erkennbar. Auf dem Bilde ist auch deutlich die Infiltration der Weichteile an der Thoraxwand sichtbar. Die übrigen Lungenabschnitte sind völlig frei, das Herz ist kaum verlagert.

19. Bo., 51 Jahre, Schlosser. Aufgenommen 21. II. 05.

Anamnese: Vater an Mastdarmkrebs gestorben, Mutter an Meningitis. Bisher stets gesund. Seit etwa drei Monaten Schmerzen in der linken Brustseite, Mattigkeit, Abmagerung, Husten und eiterigen Auswurf, seit einigen Tagen Blut im Auswurf.

Befund und Verlauf: Anämie, Abmagerung. Im Bereich des linken Unterlappens Dämpfung mit leisem Bronchialatmen, Husten, blutig-eiteriger Auswurf. Der Versuch einer Exstirpation der Geschwulst musste aufgegeben werden. Unter schnell fortschreitender Anämie und Entwicklung eines Ergusses in der linken Pleura trat am 19. Mai 1905 der Exitus ein.

Sektion: Operationswunde links am Thorax; fast völliger Defekt des linken Unterlappens (reseziert), der Stumpf krebsig infiltriert. Karzinose der linken Pleura und des Pericards. Metastasen im Herzmuskel, in der linken Niere und Nebenniere. Alte Tuberkulose der rechten Spitze.

Röntgenbefund (Tafel II, Fig. 5): Über dem linken Unterlappen erkennt man einen breiten Schattenstreifen, der den linken Herzrand bis zur Spitze begleitet, aber in seiner Dichtigkeit sich doch vom Herzschatten abgrenzen lässt. Nach unten reicht der Tumorschatten an das Zwerchfell heran, seitlich bis nahe an die Brustwand, während er nach oben von einzelnen Drüsenschatten am Hilus sich nicht differenzieren lässt.

Über beiden Spitzen, besonders der rechten, ist ein leichter diffuser Schatten vorhanden. Das Herz ist durch den Tumor etwas nach links verzogen. Während eine Schrumpfung der Thoraxwand im Bereich des Tumorschattens nicht zu sehen ist, fällt die mächtige Blähung des rechten Mittel- und Unterlappens auf: die Interkostalräume sind sehr verbreitert, das Zwerchfell ist abgeflacht und steht ungewöhnlich tief.

20. R., 46 Jahre, Brauer. Aufgenommen 3. VII. 06.

Anamnese: Familiengeschichte belanglos, früher stets gesund. Seit Dezember 1905 etwas Husten, seit Februar 1906 zunehmende Heiserkeit und Atemnot. Im Juni zuerst etwas Auswurf, der zeitweise blutige Beimengungen zeigte. Seit März bemerkte Patient einen kleinen Knoten an der rechten Halsseite.

Befund und Verlauf: Kachexie, erbsengrosse Drüsen am rechten Kieferwinkel und in beiden Klavikulargruben. Dyspnoe, Husten, schleimiger Auswurf; linksseitige Rekurrensparese. Über dem linken Unterlappen Dämpfung mit abgeschwächtem Atemgeräusch. Eine Probepunktion ergab klares seröses Exsudat. Unter zunehmender Dyspnoe und schnellem Ansteigen des Exsudats trat am 20. Juli 1906 der Exitus ein.

Sektion: Lungenkarzinom, ausgehend von einem grösseren Bronchus des linken Unterlappens und diesen in faustgrosser Ausdehnung infiltrierend. Erguss in der Pleurahöhle. Metastasen am Hilus, retrosternal und in den Klavikulargruben.

Röntgenbefund: Aufnahme und Durchleuchtung liessen über dem linken Unterlappen einen gleichmässig dichten Schatten erkennen, der nach oben allmählich an Intensität abnahm. Am Hilus waren einige Drüsenschatten zu sehen. Bei der gleichzeitigen Anwesenheit des Exsudats war eine Deutung des Schattens nicht möglich. Ein Ablassen des Ergusses für den Zweck einer erneuten Röntgenaufnahme gestattete aber der Zustand des Kranken nicht.

21. Le., 52 Jahre, Privatier. Aufgenommen 16. V. 07.

Anamnese: Als Kind Typhus und Pocken, sonst stets gesund. Seit längerer Zeit Husten und Auswurf, März 1906 zum erstenmal Blut im Auswurf. In den letzten Monaten starke Gewichtsabnahme. Seit zwölf Tagen reichlich blutiges Sputum.

Befund und Verlauf: Kachektisch, blass. Fieber, Husten, blutig-eiteriger Auswurf. Dämpfung und abgeschwächtes Atmen, über dem rechten Unterlappen und Nachschleppen, über dem Mittel- und Oberlappen bronchitische Geräusche. Links vergrösserte Axillardrüsen, Heiserkeit. Exitus am 7. Juli 1907.

Sektion: Der rechte Unterlappen ist in eine dichte karzinomatöse Infiltration umgewandelt, von einem grossen Bronchus ausgehend. Karzinomknoten im Ober- und Mittellappen, hühnereigrosse Drüsenmetastasen am Hilus. Obliteration der Pleura und des Perikards.

Röntgenbefund: Der rechte Unterlappen ist durch einen dichten Schatten eingenommen, der vom Hilus bis zur seitlichen Thoraxwand reicht, in den peripheren Teilen weniger intensiv, vom Herzrand nicht abzugrenzen, ebensowenig vom Zwerchfell. Nach oben gehen einzelne Streifen und fleckige Schatten in den Mittellappen über. Beiderseits sind am Hilus grosse, scharfbegrenzte Drüsenschatten sichtbar. Die rechte Thoraxhälfte erscheint in den unteren Teilen etwas abgeflacht und geschrumpft; das Herz ist wenig nach rechts verzogen. Im linken Lungenfeld besteht ein mässiger Grad von Blähung.

Bei den zwei zuerst beschriebenen Fällen (18, 19) ergab die Röntgenuntersuchung ganz eindeutige Befunde: wir sehen rechts oder links vom Herzen ausgedehnte Schattenbildungen, die in ihren medialen Abschnitten grosse Dichte aufweisen, peripherwärts unregelmässig be-



grenzt sind und allmählich in das normale Lungengewebe übergehen. In dem einen Fall (Taf. II, Fig. 4) hat die bestehende adhäsive Pleuritis zu einer Schrumpfung der Thoraxwand geführt, deren äussere Weichteile eine starke Infiltration aufweisen. Auf dem Bild des andern Falles (Fig. 5) ist eine beträchtliche Blähung der gesunden Lunge sehr ausgeprägt zu sehen.

Die gleichen Veränderungen bot auch das Bild der zuletzt (21) erwähnten Beobachtung; nur waren hier ausser dem Haupttumorschatten noch einzelne streifen- und fleckförmige kleinere Schatten in dem benachbarten, sonst freien Lungenfelde zu sehen, die den bei der Autopsie gefundenen versprengten Geschwulstknoten entsprachen.

Dass in dem Fall 20 auf Grund des Röntgenbildes eine bestimmte Diagnose nicht gestellt werden konnte, darf bei der Anwesenheit eines grossen Pleuraexsudates nicht wundernehmen. Dieser Komplikation begegnen wir, wie ja auch aus unseren anderen Beobachtungen hervorgeht, sehr häufig bei Lungenneoplasmen. Es liegt auf der Hand, dass die Röntgenaufnahme in einem solchen Fall nicht immer Klarheit verschaffen kann, da Tumor- und Exsudatschatten zusammenfallen. Sehr selten gelingt es, auf der Röntgenplatte eine Differenzierung beider Schatten zu erzielen, und zwar nur dann, wenn der Tumor als sehr massiver Schatten von dem zarteren Schleier eines Ergusses sich abhebt. Das gilt sowohl für die Ergüsse bei Unterlappengeschwülsten wie bei Tumoren am Hilus oder in einem Oberlappen.

Es empfiehlt sich daher im allgemeinen, den Pleuraerguss möglichst vollständig abzulassen und dann erst Aufnahme und Durchleuchtung auszuführen. Wir haben auf diese Weise mehrfach einen vorher zweifelhaften Fall unschwer aufklären können.

Ähnliche Beobachtungen von Tumoren des Unterlappens sind nur spärlich in der Röntgenliteratur beschrieben; ich fand nur einen Fall bei de la Camp(29), der ein vom Bronchus ausgehendes Karzinom des rechten Unterlappens betraf, ferner eine Beobachtung bei Weinberger(23), wo der Tumor im gleichen Lungenabschnitt lokalisiert war.

5. Die diffuse Bronchialkarzinose.

Ein wesentlich anderes Bild als bei den bisher besprochenen Tumoren erhält man bei der Röntgenuntersuchung der Fälle von diffuser Bronchialkarzinose. Diese Art der Ausbreitung und Lokalisation kommt offenbar sehr selten vor, da wir sie in der grossen Zahl eigener Beobachtungen nur einmal gesehen haben; in der Literatur konnte ich keinen ähnlichen im Röntgenbild festgehaltenen Fall auffinden.

22. Fr., 57 Jahre, Schuhmacher. Aufgenommen 23. III. 04.

Anamnese: Hereditär nichts Besonderes, als Kind nie krank; vor 4—5 Jahren Nierenleiden. Seit Oktober 1903 Abmagerung, Husten, Auswurf, zunehmende Dyspnoe. Seit Dezember Blut im Auswurf.

Befund und Verlauf: Abmagerung und Anämie, derbe Drüsen in der rechten Klavikulargrube, Fieber. Diffuse Bronchitis über beiden Lungen, blutig-eiteriger Auswurf Schneller Verfall, Exitus am 8. April 1904.

Sektion: Von einem grossen Bronchus rechts ausgehendes Karzinom, das einen Teil des Mittel- und Oberlappens ziemlich dicht infiltriert, während zahllose grössere und kleinere bronchiale und peribronchiale Karzinomknoten alle übrigen Lungenabschnitte durchsetzen. Hilus- und Klavikulardrüsen karzinomatös.

Röntgenbefund (Tafel II, Fig. 6): Der ganze Mittelschatten erscheint mächtig verbreitert und lässt von der normalen Herz- und Gefässkonfiguration kaum etwas erkennen. Rechts und links vom Hilus ragen dichte Schattenmassen in das helle Lungenfeld hinein, die sich peripherwärts auffasern und mit einzelnen Streifen und Flecken, der Bronchialverzweigung entsprechend, in das gesunde Gewebe eindringen. Eine Abgrenzung des Tumorschattens von den grossen Gefässen und den rechten Herzkonturen ist nicht möglich, nur der linke Ventrikelbogen ist als solcher erkennbar.

Die Lungenspitzen und schmale Streifen rechts und links von den Tumormassen sind noch frei, ebenso die untersten Partien beider Unterlappen. Das Zwerchfell steht beiderseits tief. Noch deutlicher als auf dem Bilde, war bei der Durchleuchtung zu sehen, wie die zentrale zusammenhängende Schattenmasse sich allmählich nach aussen hin in einzelne, immer kleinere und zartere Herdschatten auflöste.

Das hier wiedergegebene Bild stellt in der Tat einen ganz eigenartigen Befund dar.

Die Intensität, die Lage, die Art der Ausbreitung und Begrenzung der Schatten lassen kaum eine andere Deutung zu, als die einer diffusen Tumorbildung. Eine derartige Ausbreitung eines tuberkulösen Prozesses haben wir beim Erwachsenen niemals beobachten können. Bei Kindern allerdings können nicht so ganz selten diejenigen Fälle ein ähnliches Bild bieten, bei denen ein Übergreifen des tuberkulösen Prozesses von den Hilusdrüsen auf das benachbarte Lungenparenchym hier und da beobachtet werden kann. Bei der akuten Miliartuberkulose findet man über beiden Lungen unzählige, disseminierte, kleinste fleckförmige Herde, worauf ich(43, 44, 45) früher mehrfach hingewiesen habe.

Gegenüber dem ganz uncharakteristischen klinischen Befund einer diffusen Bronchitis bildete in diesem Falle das Röntgenbild eine völlige Überraschung.

6. Die Lungensarkome.

An die Besprechung der verschiedenen für das Lungenkarzinom geradezu typischen Röntgenbilder sei die Beschreibung der sehr selten vorkommenden Lungensarkome angereiht. Wir selbst haben nur einen derartigen Fall von primärem Lungensarkom im Röntgenbild beobachten können:

23. Ha, Arbeiterin. Aufgenommen 1901.

Es handelt sich um eine Frau, die nach kurzer klinischer Beobachtung zum Exitus kam. Wie die Autopsie erst zeigte, lag ein primär vom Lungengewebe ausgehendes Sarkom vor, das den ganzen linken Unterlappen infiltrierte und mit einem soliden, scharf umgrenzten Zapfen auch auf den Oberlappen übergegriffen hatte. Gleichzeitig bestand ein Erguss in der Pleurahöhle.

Röntgenbefund (Tafel III, Fig. 1): Das rechte Lungenfeld bietet ganz normale Verhältnisse dar. Die linke Thoraxhälfte erscheint im ganzen deutlich abgeflacht und geschrumpft, die Spitze ist etwas verschleiert. Die ganze untere Hälfte des linken Lungenfeldes ist von einem gleichmässig dichten, nur in dem äusseren Abschnitt etwas zarteren Schatten eingenommen, der nach oben eine horizontal verlaufende scharfe Begrenzung zeigt. Über diese hinaus ragt noch neben dem Herzschatten und von ihm deutlich getrennt, ein breiter, ganz scharf abgesetzter, pilzförmiger Schatten in das helle Lungenfeld hinein.

Die Deutung dieses eigentümlichen Bildes bereitete grosse Schwierigkeiten. Der eigenartige Schatten, der so neben dem Herzen in das freie Lungenfeld hineinragt, scharf umgrenzt, sehr intensiv, hätte am ehesten an einen von der Wirbelsäule ausgehenden Tumor erinnern können. Dass der die untere Hälfte der linken Seite ausfüllende Schatten, der oben fast geradlinig aufhört, nicht auf den Tumor allein bezogen werden kann, liegt auf der Hand: hier fallen Herz-, Tumor- und Exsudatschatten zusammen. Aus der Art der oberen, horizontal verlaufenden Abgrenzung musste angenommen werden, dass ein Erguss gleichzeitig vorlag, da nur ein solcher eine derartige Begrenzung bei Aufnahmen im Sitzen hervorzurufen pflegt.

Als besonders für Sarkome charakteristisch kann dieses, wie gesagt, erst durch die Sektion geklärte Bild natürlich nicht bezeichnet werden.

Nach den Angaben der Literatur findet man bei primären Sarkomen der Lunge im Röntgenbild anscheinend ähnliche Befunde wie bei den Lappenkarzinomen: massive, einen ganzen Lappen einnehmende, scharfbegrenzte Schatten, die vom Hilus aus ihren Ursprung nehmen. Das zeigen unter anderem die von Grunmach(14, 27) und von Krause(42) angeführten Fälle.

7. Die metastatischen Lungengeschwülste.

Ebenso wie die primären Karzinome und Sarkome der Lunge, geben die metastatischen Neoplasmen ganz eigenartige Bilder bei der Röntgenuntersuchung, so dass es nicht schwer wird, sie von andersartigen, insbesondere von tuberkulösen Veränderungen zu unterscheiden.

Das Charakteristische dieser Schatten liegt darin, dass sie ganz regellos in den Lungenfeldern lokalisiert zu sein pflegen, ein- oder doppelseitig, mit Vorliebe in den Unterlappen, zuweilen unmittelbar dem Zwerchfell aufliegend; dass sie weiterhin in grosser Zahl auftreten, als dichte, mehr oder weniger scharf umrandete Herdschatten, zuweilen zu Haufen vereinigt, walnus- bis faustgross, selten am Hilus, nie auf einen Lappen in grösserer Ausdehnung beschränkt.



Es entstehen so Bilder, wie wir sie bei keiner Form der Tuberkulose oder sonstigen Lungenerkrankung auf der Platte oder auf dem Schirm zu sehen gewohnt sind. Ein solches Beispiel stellt die folgende Beobachtung dar:

24. Br., 54 Jahre, Arbeiterin. Aufgenommen August 1907.

Die Frau kam wegen Atembeschwerden, Husten, Abmagerung usw. zur Aufnahme.

In der rechten Nierengegend war eine unbestimmte Resistenz zu fühlen, zeitweise bestand Hämaturie. Über dem linken Oberlappen waren Infiltrationserscheinungen nachweisbar, ausserdem Zeichen einer ausgedehnten Bronchitis.

Die Röntgenuntersuchung ergab den auf Tafel III, Figur 2 dargestellten Befund: Die linke Thoraxhälfte ist etwas geschrumpft, Herz und Aorta sind nach links verzogen, das ganze linke Lungenfeld ist von zahlreichen, zum Teil zusammenhängenden, rundlichen Herdschatten eingenommen, zwischen denen normales Gewebe durchscheint. Auf der rechten Seite sieht man im Oberlappen eine grosse Zahl kleinster fleckiger Herde, während im Mittellappen ein grösserer solitärer, im Unterlappen eine grosse Zahl zusammenhängender Schatten bis zum Zwerchfell das Feld bedeckt.

Die Annahme, dass es sich hier nach dem Röntgenbild sowie nach dem sonstigen Untersuchungsbefund um Lungenmetastasen bei primärem Nierentumor handeln müsse, wurde durch die Autopsie bestätigt: ein Grawitzscher Tumor der rechten Niere hatte zu einer ausgedehnten Metastasierung in beiden Lungen geführt.

Ähnliche Beobachtungen von sekundären Geschwülsten in der Lunge sind schon frühzeitig in der Röntgenliteratur niedergelegt worden; ich erinnere nur an den von Leo(16) im Jahre 1901 mitgeteilten Fall.

Bei oberflächlicher Betrachtung mag die Bedeutung der Röntgenuntersuchung in solchen Fällen wertlos erscheinen, ich möchte aber diese Anschauung nicht teilen. Es kann ja wohl kein Zweifel darüber bestehen, dass es mit Hilfe der Röntgenuntersuchung sehr viel frühzeitiger gelingt, Tumormetastasen in der Lunge zu erkennen, zu einer Zeit, wo Auskultation und Perkussion noch völlig versagen. Dieser Vorzug wird uns praktisch z. B. dann zugute kommen, wenn die Frage der Operabilität eines Magen- oder Mammakarzinoms, eines Hoden- oder Knochensarkoms erwogen wird. Wir wissen, dass diese Tumoren schon frühzeitig zu Metastasen in der Lunge führen können; macht man sich nun zur Regel, in derartigen Fällen eine Röntgenuntersuchung der Lungen vorauszuschicken, dann wird einem nicht selten die Enttäuschung erspart bleiben, dass schon bald nach der Operation Lungenmetastasen in die Erscheinung treten und den tödlichen Ausgang herbeiführen, Metastasen, die zurzeit der Operation sicher schon bestanden, aber physikalisch noch nicht nachweisbar waren.

In jüngster Zeit wurde von Krause (l. c. S. 66) und Arnsperger (l. c. S. 155) auf diesen Punkt hingewiesen.

V. Die Differentialdiagnose.

In den vorhergehenden Abschnitten haben wir an der Hand zahlreicher eigener Beobachtungen und einzelner Mitteilungen aus der Literatur gesehen, dass sowohl die Durchleuchtung wie die Röntgenaufnahme fast immer bei Tumoren der Lunge so charakteristische Befunde ergeben, dass man wohl berechtigt ist, dieser Untersuchungsmethode eine grosse diagnostische Bedeutung beizumessen, weil in vielen Fällen eine Klärung der Diagnose nur mit Hilfe dieses Verfahrens zu erhalten ist.

Es gibt allerdings auch Fälle von Lungenneoplasma, bei denen auf Grund der klinischen Beobachtung und der physikalischen Untersuchung kein Zweifel an der Diagnose bestehen kann und das Röntgenbild doch nichts Charakteristisches erkennen lässt; ich erinnere z. B. an die Fälle von Lungengeschwülsten, die mit grossen Pleuraergüssen einhergehen.

Eine eingehendere Besprechung erfordern die Fälle, bei welchen die physikalischen Untersuchungsmethoden keine bestimmte Diagnose gestatten und auch das Röntgenverfahren die Zweifel nicht sogleich beseitigen kann. Es gibt eben eine Anzahl Erkrankungen, die zwar

sehr ähnliche Röntgenbefunde wie die Lungentumoren liefern können, aber ätiologisch ganz anders geartet sind.

Dahin gehört zunächst die grosse Gruppe der Erkrankungen, die sich im Mediastinum abspielen: sekundäre oder metastatische Drüsengeschwülste tuberkulösen, leukämischen, aktinomykotischen oder sonstigen Ursprungs; ferner primäre Tumoren des Mediastinums, in erster Linie Sarkome. Dahin gehören weiterhin Erkrankungen, die von der Wirbelsäule, der Aorta, der Speiseröhre ausgehen wie Chondrosarkome der Wirbelkörper, kariöse Prozesse mit Senkungsabszessen, Aortenaneurysmen, Ösophagusdivertikel oder — Krebse. Die in dieser Gruppe genannten Erkrankungen kommen besonders bei den vom Hilus ausgehenden Lungentumoren differentialdiagnostisch in Betracht.

Eine andere Gruppe von Erkrankungen, die mehr bei den Lappentumoren differentialdiagnostische Schwierigkeiten bereiten können, stellen diejenigen Prozesse dar, die im Lungengewebe selbst oder in der Pleura sich entwickeln: Tuberkulose, Pneumonie, Lungenabszess oder Gangrän, abgesackte Empyeme, Pleuraexsudate oder Schwarten.

Diese differentialdiagnostisch so ausserordentlich wichtigen Erkrankungen wollen wir in den folgenden Abschnitten vom röntgenologischen Standpunkt aus an einzelnen Beispielen besprechen.

a) Erkrankungen des Mediastinums.

1. Drüsengeschwülste.

Wenden wir uns zunächst den verschiedenen Erkrankungen der mediastinalen Drüsen zu.

Auf Tafel III, Fig. 3, 4 und 5 sind verschiedene Aufnahmen von tuberkulösen Hilusdrüsenerkrankungen dargestellt. Auf dem erstgenannten Bilde sehen wir rechts und links an der Lungenwurzel je einen grossen, ziemlich intensiven, eiförmigen Schatten, der sich von der Umgebung scharf begrenzt abhebt; von diesem gehen beiderseits nach dem Oberlappen hin zahlreiche, feine, streifen- und fleckförmige Schatten an der Bronchialverzweigung entlang; beide Spitzen sind dicht beschattet, besonders die rechte. Rechts reichen auch seitlich und abwärts feine Streifen über den scharfen Rand der vergrösserten Drüsen in das benachbarte Lungengewebe hinein; die unteren Lungenfelder sind frei. Die Form und Lage, insbesondere aber die scharfe Abgrenzung der Schatten am Hilus, die gleichzeitige Fleckung beider Oberlappen und die diffuse Beschattung beider Spitzen lassen keinen Zweifel darüber, dass wir es hier mit tuberkulösen Hilusdrüsen und ausgedehnter Tuberkulose beider Oberlappen zu tun haben, ein Befund, der durch die Autopsie bestätigt wurde.

Ein zweiter Fall, von dem die Fig. 4 und 5 stammen, bereitete anfänglich grössere Schwierigkeiten für die Deutung. Wir sehen hier sowohl auf der dorsoventralen wie besonders auf der ventrodorsalen Aufnahme den rechten Sternoklavikularwinkel durch einen dichten eiförmigen Schatten ausgefüllt, der medialwärts von den grossen Gefässen schwer abgrenzbar ist, nach oben an die Klavikula reicht, lateral ganz scharf sich von dem normalen Gewebe abhebt; auf Fig. 4 erkennt man weiter, dass an den ebengenannten ein anderer Schatten sich anreiht, der vom Hilus aus diffus in das helle Lungenfeld hineingreift und an seiner Peripherie noch einige Zacken aussendet. Ein ähnlicher, aber nicht so umfangreicher Schatten findet sich auch am linken Hilus. Diese beiden Hilusschatten sind an dem ventrodorsalen Bilde (Fig. 5) nicht oder nur angedeutet zu sehen; die übrigen Lungenabschnitte sind frei.

Wir haben es hier zweifellos mit zwei verschiedenen Veränderungen zu tun: der obere scharf konturierte ovale Schatten am rechten Sternoklavikularwinkel stammt von einer mächtig vergrösserten mediastinalen Drüse her, während die vom Hilus selbst ausgehenden, diffus begrenzten Schatten intrapulmonale verkäsende Prozesse darstellen. Es handelte sich hier um ein 12jähriges Kind, das lange Zeit ohne erkennbare Ursache fieberte; erst die Röntgenuntersuchung erbrachte den Nachweis der vergrösserten Mediastinaldrüse, bei späteren Aufnahmen trat der Prozess am Hilus zutage. An diesen schlossen sich dann weiter eine Pericarditis und



Pleuritis exsudativa und multiple metastatische Knochenherde an, deren tuberkulöse Natur bakteriologisch erhärtet wurde.

Da es sich um ein Kind handelte und die angeführten Komplikationen auf eine tuberkulöse Erkrankung hinwiesen, machte die Deutung des Röntgenbefundes keine weiteren Schwierigkeiten. Es muss aber hervorgehoben werden, dass auf Grund des Röntgenbildes allein der Befund am Hilus ebensogut als beginnendes Neoplasma hätte aufgefasst werden können, denn er unterscheidet sich in nichts z. B. von dem Bilde auf Taf. I, Fig. 1, das ein Bronchialkarzinom darstellt.

Dieser Form der Tuberkulose, die vom Hilus aus in das Lungengewebe fortschreitet, bei sonst völlig intakten Lungen, begegnet man nicht selten im Kindesalter. Über ähnliche Beobachtungen habe ich (45) kürzlich an anderer Stelle berichtet.

Ein wesentlich anderes Bild sehen wir auf Taf. III, Fig. 6. Hier werden fast die ganzen Herzkonturen rechts und links überragt von unregelmässig begrenzten Schatten, die zackenförmig in das Lungenfeld übergreifen. An den übrigen Lungenabschnitten ist nichts Krankhaftes zu erkennen.

In diesem Falle bereitete die Diagnose klinisch sowohl wie röntgenologisch grosse Schwierigkeiten; es handelte sich ebenfalls um ein etwa 12jähriges Kind, das lange Zeit hindurch ohne recht erkennbare Ursache fieberte. Zunächst wurde an eine mediastinale Drüsentuberkulose gedacht; bald traten jedoch multiple eigenartige subkutane Infiltrate auf, die zum Teil aufbrachen; in dem eigentümlichen Eiter dieser Herde fanden sich dann typische Aktinomyzesdrusen. Damit war mit einem Schlage das Krankheitsbild geklärt, und die oben beschriebenen Schatten an den Herzkonturen liessen sich unschwer bei weiterem Wachstum als mediastinale aktinomykotische Drüsen erkennen, die anfänglich von dem Herzschatten grösstenteils verdeckt und daher nur in ihren peripheren zackigen Ausläufern zu sehen waren.

Die spätere Autopsie bestätigte diese Annahme.

Einen sehr ähnlichen Befund zeigt das Bild auf Taf. IV, Fig. 1. Auch hier sehen wir entlang den Herzkonturen breite, dichte Schatten vom Hilus abwärts verlaufen, links zwei grössere, nicht sehr scharf begrenzte Vorbuckelungen bildend, rechts in Gestalt eines langen Ovals, das sich sehr scharf vom Lungengewebe und auch seitlich vom Herzrand abhebt. Die linke Lungenspitze ist ziemlich dicht beschattet, auf der rechten Zwerchfellkuppe sind einige unregelmässige Auflagerungen sichtbar. An der Drüsennatur dieser dem Herzen aufgelagerten Schatten war bei der Lage und charakteristischen Abgrenzung nicht zu zweifeln. Es handelte sich hier um leukämische Mediastinaldrüsen, wie aus den übrigen klinischen Erscheinungen zu entnehmen war und die spätere Autopsie bestätigte.

Vergleichen wir die Bilder auf Taf. III, Fig. 3 und 5 und Taf. IV, Fig. 1 miteinander, so erkennen wir als charakteristisch für mediastinale Drüsenschatten ihre eigenartige Form, die scharfe Abgrenzung gegen das Lungengewebe und ihre Lage. Letztere wechselt in engen Grenzen: einmal finden wir sie hoch oben in Höhe des Sternoklavikularwinkels (Taf. III, 4 und 5), ein andermal am Hilus selbst (Taf. III, Fig. 3) oder noch weiter unten neben den Herzkonturen (Taf. IV, Fig. 1). Dass bei dem auf Taf. III, Fig. 6 abgebildeten Fall die aktinomykotischen Drüsen in einem späteren Stadium ebenfalls an der charakteristischen Form im Röntgenbild erkennbar wurden, erwähnte ich bereits.

Die gleichen Bilder wie bei den hier beschriebenen Fällen von Tuberkulose, Aktinomykose und Leukämie findet man auch bei Karzinom- oder Sarkommetastasen in mediastinalen Drüsen. Unter sorgfältiger Beachtung der charakteristischen Merkmale wird es wohl meist gelingen, auf dem Röntgenbild die vom Hilus aus diffus in das Lungengewebe hineinwuchernden Karzinome und die erwähnte seltenere Form der kindlichen Tuberkulose einerseits, von den im Mediastinum sich entwickelnden, scharf begrenzten, das Lungengewebe verdrängenden Drüsenmetastasen bei den eben genannten Erkrankungen andererseits zu unterscheiden.

2. Die primären Mediastinaltumoren.

Sehr charakteristische und von Lungengeschwülsten meist unschwer zu unterscheidende Röntgenbefunde geben die im Mediastinum sich primär entwickelnden Tumoren, in der Regel Sarkome.

Wir haben im Laufe der Jahre Gelegenheit gehabt, eine grössere Anzahl derartiger Neoplasmen zu untersuchen, bei denen die Diagnose späterhin autoptisch gesichert wurde.

Bei dem Fall, der auf Fig. 2, Taf. IV dargestellt ist, handelte es sich um ein mächtiges Lymphosarkom: am Hilus entspringt links ein dichter Schatten, fast grösser wie das Herz des Kranken, von den grossen Gefässen deutlich abgrenzbar; er ragt in das Lungenfeld hinein, mit ganz scharfen Konturen, länglich oval. Abgesehen von deutlichem Emphysem boten die übrigen Lungenabschnitte nichts besonderes.

Ein etwas anderes Bild gewährt die Fig. 3. Hier erscheint der Mittelschatten von den Schlüsselbeinen abwärts ausserordentlich verbreitert, seitlich fast geradlinig gegen das Lungengewebe abgesetzt; Herz und Aorta sind in dem Schatten kaum abzugrenzen. Wie eine breite Schürze oder Platte breitet sich der Mittelschatten aus. Das Bild stammt von einem Mediastinalsarkom her, das anfänglich auf Bestrahlung wesentlich zurückging, später aber wieder schnell wuchs und zum Tode führte.

Auf Fig. 4 stellt sich ein Mediastinaltumor etwas anders dar: rechts und links entspringt am Hilus ein wenig intensiver Schatten, der sich in das Lungenfeld vorwölbt, beiderseits ganz scharf bogenförmig begrenzt. Über den Schattenrand hinaus strahlen zahlreiche, feine streifenförmige Schatten der Bronchialverästelung in das Lungenfeld hinein. Spätere Aufnahmen im Verlaufe von etwa zwei Jahren liessen das allmähliche Wachstum der Geschwulst deutlich erkennen, besonders nach links hin. Die Autopsie bestätigte die Diagnose des Sarkoms.

Auf Fig. 5 ist am rechten Hilus ebenfalls ein charakteristischer, länglicher, scharf konturierter Schatten zu sehen, der aber geringe Dichte aufweist, so dass die Rippen sowie einzelne intensivere Herd(Drüsen?)-Schatten durchscheinen.

Bei den vier als Beispiele hier angeführten Fällen lag ein primäres Mediastinalsarkom vor. Das Röntgenbild weist immer wieder die typischen Eigenschaften auf: die Lage des Schattens am Hilus, die längliche oder ovale Form, die scharfe Abgrenzung gegen das Lungenfeld. Niemals sahen wir eine nennenswerte Verdrängung des Herzens aus seiner normalen Lage.

Das grundlegende charakteristische Merkmal aller das Lungenparenchym verdrängenden Tumoren des Mediastinums, der metastatisch erkrankten Drüsen wie der primären Geschwülste, wird durch die scharfe, meist bogenförmige Abgrenzung gegen die Umgebung gekennzeichnet, im Gegensatz zu den vom Hilus ausgehenden Bronchialkarzinomen oder der oben erwähnten Form der Lungentuberkulose, bei denen ein diffus infiltrierendes Wuchern im Parenchym selbst stattfindet.

3. Die Erkrankungen der Brustwirbelsäule.

Ausser den eben besprochenen Affektionen können Erkrankungen der Brustwirbelsäule differentialdiagnostisch in Betracht kommen, wie kariöse Prozesse mit oder ohne Senkungsabszess oder vom Knochen selbst ausgehende Tumoren. Erstere richtig zu deuten, wird im allgemeinen nicht schwer fallen, zumal wenn der krankhafte Prozess sich an den oberen Brustwirbeln abspielt, die von dem Gefäss- und Herzschatten nicht verdeckt werden. Senkungsabszesse im Bereich der Wirbelsäule rufen gewöhnlich ganz eigentümliche Schatten hervor, die als spindelförmige, scharf begrenzte Streifen parallel der Wirbelsäule laufen. Leicht erkennbar sind kariöse Prozesse meist an der durch sie bedingten Schiefstellung der Wirbelsäule, der Zusammendrängung der einzelnen Rippen, Deformierung der Wirbelkörper usw.

Sehr viel schwieriger kann sich die Lage gestalten, wenn es gilt, einen Lungentumor von einer Brustwirbelgeschwulst im Röntgenbild zu unterscheiden; wir haben vereinzelt diesbezügliche Beobachtungen machen können. Als Beispiel führe ich den in Taf. IV, Fig. 6 dargestellten Fall an.



Das Bild stammt von einer Frau, die im Anschluss an ein Puerperium wechselnde Störungen im Bereich des Nervensystems bekam, welche zuerst an Neuritis, später an multiple Sklerose denken liessen. Eine zufällig, mehr solaminis causa, ausgeführte Röntgenuntersuchung deckte zu allgemeiner Überraschung den auf der Tafel wiedergegebenen Befund auf: der grösste Teil des oberen rechten Lungenfeldes ist durch einen mächtigen Schatten eingenommen, der halbkugelig der Wirbelsäule seitlich aufsitzt, mit seiner Basis dem Ansatz der 2.—7. Rippe aufliegend, während er in der Peripherie scharf begrenzt, fast bis an die seitliche Thoraxwand reicht. Eine Schrumpfung der benachbarten Thoraxabschnitte fehlt, ebenso ein Emphysem der darunter gelegenen Lungenpartien Die Wirbelsäule zeigt keine Deformierung, Herz und Gefässe keine Verlagerung, die Aorta ist von der Basis des Schattens deutlich abgrenzbar.

Die sorgfältigste physikalische Untersuchung liess auch nach Kenntnis des Röntgenbefundes nur eine geringe Schallabkürzung im Bereich des pathologischen Schattens nachweisen.

Nach dem klinischen Verlauf und bei der Eigenart des Röntgenbildes war ein pneumonischer oder tuberkulöser Prozess ausgeschlossen, ebenso ein Aneurysma, eine Gangrän oder ein Abszess. Für einen kariösen Prozess mit Senkungsabszess fehlte jeder Anhalt. Es blieb somit nur noch die Möglichkeit eines Oberlappentumors oder einer von der Wirbelsäule ausgehenden Geschwulst übrig. Die erstere Diagnose wäre nach dem, was wir oben darüber gesagt haben, auf Grund des Röntgenbildes allein wohl begründet gewesen, dagegen sprach aber der Verlauf und die klinische Beobachtung.

Auf Grund weiterer Untersuchungen gewann man schliesslich die Überzeugung, dass es sich um einen von der Wirbelsäule selbst ausgehenden Tumor handeln müsse. Diese Annahme wurde bald durch die Operation bestätigt: es gelang, ohne Eröffnung der Pleura einen mächtigen Tumor operativ zu entfernen, der breitbasig von der Wirbelsäule ausging und die Pleura und Lunge vor sich her verdrängt hatte. Mikroskopisch stellte sich die Geschwulst als Sarkom dar. Nach einigen Jahren trat jedoch ein Rezidiv auf, das in den Rückenmarkskanal wucherte und so den Tod herbeiführte.

Dass ein solches Bild in der Tat grosse diagnostische Schwierigkeiten bereiten kann, muss ohne weiteres zugegeben werden. Eine genaue Beachtung der Lage und Form, des Ursprungs und der Abgrenzung des Schattens, das Fehlen eines Zusammenhangs mit der Aorta, andererseits die genaue Berücksichtigung des physikalischen Befundes sowohl wie des klinischen Verlaufes werden jedoch in solchen Fällen meist zum Ziele führen.

4. Die Aneurysmen der Aorta.

Im Anschluss an die eben besprochenen Geschwülste oder Erkrankungen der Brustwirbelsäule wenden wir uns der Erörterung des Röntgenbefundes bei Aortenaneurysmen zu, soweit sie differentialdiagnostisch für die Erkennung von Lungengeschwülsten in Betracht kommen.

Je nach der Lokalisation der aneurysmatischen Erweiterung (hier kommen nur die sackförmigen Aneurysmen in Betracht) am Anfangsteil, am Bogen, am absteigenden Schenkel der Aorta oder an der Anonyma, werden auch die diagnostischen Schwierigkeiten geringer oder grösser sein. Im allgemeinen sind Aneurysmen gegenüber den Hiluskarzinomen als solche schon dadurch charakterisiert, dass sie gegen die Umgebung scharf begrenzt sind, ähnlich den mediastinalen Drüsen oder mediastinalen Tumoren. Von den letztgenannten wiederum unterscheiden sich die Aneurysmen dadurch, dass die pathologische Schattenbildung unmittelbar mit dem Gefässschatten zusammenhängt und sich in der Intensität von ihm gar nicht unterscheidet.

Wenn somit Aneurysmen nur selten mit Hiluskarzinomen verwechselt werden können, so gilt das in noch höherem Masse für die Ober- oder Unterlappenkarzinome, die anderweitig lokalisiert sind, andere Begrenzung zeigen usw.

Von grosser Bedeutung ist in diesen Fällen eine eingehende Betrachtung des Schirmbildes, die Durchleuchtung in einem schrägen Durchmesser und die Beachtung der

Pulsation. Bei der schrägen Durchleuchtung erkennt man leichter etwaige aneurysmatische Erweiterungen der Aorta, weil sie den sonst hellen Raum zwischen ihr und der Wirbelsäule in entsprechender Ausdehnung verdunkeln. Dass die Pulsation eines verdächtigen Schattens nicht ohne weiteres für Aneurysma spricht, habe ich bereits früher hervorgehoben.

Auf Taf. V, Fig. 1, 2 und 3 habe ich drei Fälle von Aneurysmabildung im Röntgenogramm wiedergegeben. Auf dem ersten Bilde sehen wir eine starke Verbreiterung des rechten Herzens, daran schliesst sich ein flacher Bogen, der wohl dem erweiterten Anfangsteil der Aorta entspricht. Jenseits des Aortenbogens sehen wir dann ein mächtiges Aneurysma der absteigenden Aorta, das als halbkugeliger Schatten scharf begrenzt in das Lungenfeld vorspringt.

Sehr auffällig war bei diesem Kranken das fast völlige Fehlen subjektiver Beschwerden trotz der schwerwiegenden Organveränderung.

Auf dem zweiten Bilde ist ein Aneurysma der aufsteigenden Aorta dargestellt. Bemerkenswert ist hier der deutlich unterhalb der linken Klavikula erkennbare, scharf gezeichnete lineare Schatten einer im Profil getroffenen Kalkplatte der Aortenwand, an der Umbiegungsstelle des Aortenbogens in die Aorta descendens. Dass diese Deutung des Befundes richtig war, bewies die Autopsie: es fand sich an der bezeichneten Stelle eine etwa talergrosse, mehrere Millimeter dicke Kalkplatte in der Intima der Schlagader.

5. Die Erkrankungen der Schilddrüse.

In seltenen Fällen kann die Unterscheidung eines Lungentumors von einer Struma substernalis Schwierigkeiten bereiten.

Im allgemeinen pflegt der Schatten bei intrathorakalen Strumen in der oberen Thoraxapertur lokalisiert zu sein, in direktem Zusammenhang mit der Thyreoidea selbst; er reicht mehr oder minder weit herab ins Mediastinum, zuweilen bis an den Aortenbogenschatten, von diesem aber fast immer deutlich durch seine geringere Dichte abgrenzbar. Nach den Seiten hin deckt ein solcher Strumaschatten in wechselndem Umfange das Lungenspitzenfeld, nicht immer beide Seiten gleichmässig. Wie alle pathologischen Gebilde, die vom Mediastinum aus das Lungengewebe verdrängen, ohne hineinzuwuchern, ist auch der Strumaschatten mit seltenen Ausnahmen gegen die Umgebung scharf abgesetzt.

Gewöhnlich findet durch eine grössere Struma eine Verengerung oder Verdrängung der Trachea statt, die auf dem Bilde, besonders bei dorsoventralen Aufnahmen gut zu erkennen ist. Unter diesen Umständen wird eine Verwechslung mit den weit tiefer, am Mittelschatten seitlich entspringenden Hiluskarzinomen oder den stets einseitig sich entwickelnden, die Lungenspitze meist frei lassenden Oberlappenkrebsen kaum zu befürchten sein.

Viel eher könnte die Verwechslung einer Struma mit Aneurysmen der Anonyma oder Erkrankungen der obersten Brustwirbel stattfinden, die wir bereits besprachen.

6. Die Krankheiten der Speiseröhre.

Die zwei wichtigsten Erkrankungen der Speiseröhre, die, abgesehen von Fremdkörpern, am häufigsten im Röntgenbild zur Darstellung gelangen, sind das Divertikel und der Krebs. Wenn auch im allgemeinen schon nach dem klinischen Verlauf und den üblichen Untersuchungsmethoden Verwechslungen dieser Erkrankungen mit Lungengeschwülsten nicht wahrscheinlich sind, so kann doch in vielen Fällen die Röntgenuntersuchung schon frühzeitig eine willkommene Aufklärung herbeiführen. Das gilt in erster Linie für das Divertikel.

Im Laufe der Jahre habe ich Gelegenheit gehabt, fünf derartige Fälle röntgenologisch zu untersuchen; in keinem einzigen war die Diagnose vorher auch nur annähernd mit der Sicherheit gestellt worden, wie das Röntgenbild es ermöglichte.

Die Beschwerden beim Schlucken, die Schmerzen in der Brust, die fast regelmässig vorhandene hochgradige Abmagerung der Kranken usw. hatten gewöhnlich den Verdacht eines Ösophaguskarzinoms, eines Mediastinaltumors erweckt.



In diesen Fällen bringt die Durchleuchtung nach Einnahme eines Bismuthbreies stets die gewünschte Klarheit. Ich verweise z. B. auf das Bild Taf. V, Fig. 4; es handelte sich hier um einen älteren Mann, der seit einigen Jahren über Schluckbeschwerden zu klagen hatte, die allerdings durch ihre besondere Art den Verdacht eines Divertikels erwecken mussten. Eine Aufnahme, die einige Zeit nach der Mahlzeit ausgeführt wurde, ergab den auf Fig. 4 dargestellten Befund. Wir sehen dort die obere Thoraxapertur in grosser Ausdehnung von einem mächtigen, fast kreisrunden, scharf konturierten Schatten eingenommen, der seitwärts an die Lungenfelder, nach unten bis an den Aortenbogen reicht und diesen etwas nach unten und links verdrängt. Bei genauer Betrachtung kann man ihn sehr gut nach dem Intensitätsunterschied von der Aorta abgrenzen. Im rechten unteren Quadranten erkennt man an der Peripherie einen kleinen, sehr intensiven ovalen Schatten, der sich von der Umgebung deutlich abhebt und einem gleichzeitig geschluckten Bismuthbolus entspricht. Der mächtige Schatten stellt das grosse gefüllte Divertikel dar.

Das ungefüllte Divertikel sehen wir auf Fig. 5 mit einer weichen Sonde wiedergegeben, die sich darin aufgerollt hatte. In einem anderen Bild wurde das Divertikel dargestellt, nachdem es gelungen war, die Sonde an dem Divertikeleingang vorbei bis in den Magen einzuführen. Ähnliche Fälle sind von Sjögren(47) u. A. mitgeteilt worden.

Grössere Schwierigkeiten für die Deutung verursachen diejenigen Divertikel, die in den tieferen Abschnitten der Speiseröhre, oberhalb der Kardia gelegen sind, weil sie dann von dem Herzschatten verdeckt sind. Da bringt aber gewöhnlich die Durchleuchtung und Aufnahme in einem schrägen Durchmesser die Entscheidung.

Dasselbe gilt für das Karzinom des Ösophagus. Hier genügt das Röntgenogramm allein in der Regel nicht, weil die Infiltration der Ösophaguswand je nach ihrer Lage von den grossen Gefässen oder von dem Herzen selbst verdeckt und nur selten so umfangreich ist, dass sie seitlich diese Gebilde überragt. Wenn allerdings das Neoplasma in Höhe der Bifurkation sich entwickelt und auf der Platte als diffuser, unscharf begrenzter Schatten in das Lungenfeld hineinragt, so entstehen Bilder, die sich von einem Lungenhiluskrebs kaum unterscheiden. Mit Hilfe der Durchleuchtung in einem schrägen Durchmesser wird es aber unschwer gelingen, bei gleichzeitiger Einführung eines Bismuthbolus die Diagnose zu stellen.

Damit schliesse ich unsere Betrachtungen über die Gruppe der Mediastinalerkrankungen ab. Wirkliche Schwierigkeiten in differentialdiagnostischer Beziehung bieten meist nur die zuerst besprochenen sekundären Drüsengeschwülste und die primären Tumoren des Mediastinums; weit seltener wird man Gefahr laufen, auf dem Röntgenbild ein Lungenkarzinom mit Erkrankungen der Wirbelsäule, des Ösophagus oder der Aorta zu verwechseln.

b) Erkrankungen der Lunge und Pleura.

1. Tuberkulose.

Die zweite grosse Gruppe von krankhaften Prozessen, die bei der Röntgenuntersuchung von Lungentumoren zu differentialdiagnostischen Erwägungen Anlass geben können, bilden eine Reihe von entzündlichen Erkrankungen der Lunge und der Pleura.

Es ist zunächst darauf hinzuweisen, dass gelegentlich gewisse Formen der Tuberkulose zu einer Verwechslung mit einem Neoplasma Anlass geben können. In der Regel werden die Art der Schattenbildung, deren Begrenzung, Lokalisation usw. bei einiger Übung und Erfahrung, unter Zuhilfenahme der übrigen Untersuchungsmethoden davor schützen. Ich gehe daher nicht weiter auf diese bekannten Verhältnisse ein.

2. Die kruppöse Pneumonie.

Ein den Oberlappentumoren sehr ähnliches Röntgenbild finden wir häufig bei der kruppösen Pneumonie des gleichen Lungenabschnitts. Bei dieser Erkrankung erscheint der durch die

entzündliche Infiltration bedingte Schatten ziemlich dicht, breitet sich vom Hilus bis zur seitlichen Thoraxwand aus, hebt sich von der lufthaltigen Umgebung scharf ab und ist meist auf einen Lappen begrenzt. Ein Unterschied gegenüber den auf Taf. II z. B. dargestellten Tumoren ist unter diesen Umständen kaum herauszufinden.

Bei pneumonischen Infiltrationen anderer Lungenabschnitte ist die Ähnlichkeit des Röntgenbildes mit dem von gleich lokalisierten Tumoren zuweilen auch eine weitgehende. Ich denke in erster Linie an die Mittellappenpneumonie. In diesem Falle lässt bekanntlich die physikalische Untersuchung in den ersten Tagen der Erkrankung häufig im Stiche. Auf dem Röntgenbild können wir dagegen schon am zweiten Krankheitstage im Bereich des Mittellappens einen vom Hilus mehr oder weniger weit nach der Seitenwand des Thorax reichenden Schatten erkennen, der allmählich an Dichte und Ausdehnung zunimmt. Wir treffen dann u. U. Bilder an, die vielfach an die vom Hilus ausgehenden, auf Taf. I abgebildeten Karzinome erinnern können.

Auch die Pneumonie des Unterlappens kann gelegentlich ein den entsprechend lokalisierten Tumoren völlig analoges Röntgenbild hervorrufen. Aber hier wird, ebenso wie bei Mittel- und Oberlappenpneumonien natürlich der klinische Verlauf und eine später wiederholte Aufnahme ohne weiteres die Entscheidung bringen.

Wenn bei dieser Erkrankung also eine Verwechslung mit Lungengeschwülsten auf Grund des Röntgenbildes zwar möglich, aber wegen des völlig anders gearteten klinischen Verlaufs praktisch kaum in Betracht kommt, so können sich zuweilen bei der Lungengangrän oder dem Lungenabszess grössere Schwierigkeiten erheben.

3. Lungengangrän, Abszess.

Einige Beispiele werden dies am besten illustrieren. Auf Tafel VI, Fig. 1 ist das Röntgenbild von einer Gangrän wiedergegeben. Wir sehen im Bereich des rechten Oberlappens einen sehr dichten Schatten, der von der Wirbelsäule bis zur Seitenwand reicht, sich von den tiefer gelegenen Abschnitten des Lungenfeldes scharf abhebt und nur einzelne Streifen hineinsendet. Die übrigen Lungenpartien sind frei, abgesehen von einigen stärkeren peribronchialen Schatten in der Nähe des Hilus. Dieses Bild unterscheidet sich z. B. gar nicht von dem auf Tafel II, Fig. 2 dargestellten Lungenkarzinom. Hier würde also die Röntgenuntersuchung allein keine Förderung bewirkt haben.

Ein ganz anderes Bild bekommen wir auf Fig. 2. Da ist der linke Oberlappen von einem breiten, ringförmigen Schatten eingenommen, der etwas diffus in die gesunde Umgebung übergeht und auch die Spitze nicht ganz verdeckt. Dieser ringförmige Schatten umschliesst ein etwa viereckig begrenztes, völlig durchleuchtetes Feld, eine lufthaltige Höhle.

In diesen beiden Fällen handelte es sich um Oberlappengangrän, wie der klinische Verlauf und die Operation erwiesen. Das Röntgenbild allein hätte in dem ersten Falle ebensogut zu der Diagnose Tumor berechtigt; denn erst bei wiederholten Aufnahmen im weiteren Verlauf liess sich die allmählich entstandene Höhlenbildung in dem vorher massiven Infiltrat als durchleuchtetes Feld auf dem Röntgenbild erkennen, wie im zweiten Falle.

Freilich spricht der Nachweis einer Höhle nicht ohne weiteres für Gangrän, da, wie wir gesehen haben, auch beim Lungentumor durch Zerfall eine Höhlenbildung zustandekommen und ein ähnliches Sputum wie bei Abszess oder Gangrän entleert werden kann. Da wird die mikroskopische Untersuchung des Auswurfs (Nachweis der charakteristischen Fettkörnchenkugeln) neben den klinischen Erscheinungen den Ausschlag geben.

Die Schwierigkeiten, welche die Unterscheidung von Lungenkrebs und Gangrän verursachen kann, illustriert trefflich auch das Bild auf Fig. 3. Wir sehen hier, wie vom rechten Hilus aus ein mässig dichter Schatten diffus begrenzt in das Lungenfeld vordringt und allmählich in gesundes Gewebe übergeht.

Nach dem Röntgenbild wäre die Diagnose auf Hiluskarzinom durchaus berechtigt gewesen, da auch sonst die physikalische Untersuchung und der Verlauf zunächst zu dieser Annahme



drängten. Bald stellte sich jedoch das charakteristische Gangränsputum ein, der Schatten nahm an Ausdehnung zu, und nach einiger Zeit wurde auch die typische Kavernenbildung auf der Platte erkennbar.

Ganz ähnliche Verhältnisse wie bei der Gangrän finden wir beim Lungenabszess. Ist es erst zur Bildung einer grösseren Höhle gekommen, dann wird das Röntgenbild viel weniger zur Verwechslung mit einer Lungenneubildung Anlass geben. Fig. 4 zeigt uns einen solchen Fall: der ganze linke Oberlappen ist durch einen breiten, dichten, ringförmigen Schatten eingenommen, der eine mächtige, vielbuchtige Abszesshöhle umschliesst. Das Bild ist kaum von dem auf Fig. 2 Tafel VI zu unterscheiden.

Die Richtigkeit der Diagnose wurde in den hier abgebildeten vier Fällen durch die Operation bestätigt; sämtliche Kranke wurden geheilt entlasssen.

Über die Röntgendiagnose dieser Erkrankungen habe ich 48) kürzlich an anderer Stelle ausführlicher berichtet; eine eingehende und vortreffliche Darstellung gab zuerst Kissling 49) an der Hand eines sehr reichhaltigen Materials aus der Lenhartzschen Abteilung.

4. Empyem, Schwarte.

Unter den Erkrankungen der Pleura sind es vor allen das abgesackte oder interlobäre Empyem und die Pleuraschwarte, die bei der Röntgenuntersuchung zuweilen gegenüber Lungentumoren differentialdiagnostisch in Erwägung gezogen werden müssen.

Jeder, der über ein reiches Material an Krankheiten der Brustorgane verfügt, wird gern bestätigen, dass die interlobären oder abgesackten Empyeme zu den Erkrankungen gehören, die häufig die grössten diagnostischen Schwierigkeiten bei der physikalischen Untersuchung bereiten können. Ohne weiter auf die Gründe hierfür einzugehen, möchte ich an dieser Stelle nur betonen, dass wir in der Röntgenuntersuchung für diese Fälle ein unschätzbares diagnostisches Hilfsmittel besitzen.

Es bedarf allerdings einer gewissen Übung in der Deutung dieser Bilder, will man nicht grobe Irrtümer begehen.

Auf Tafel VI, Fig. 5 habe ich das Röntgenogramm von einem interlobären Empyem abgebildet: Während das linke Lungenfeld ganz normale Verhältnisse bietet, sehen wir den grössten Teil des rechten Lungenfeldes von einem ziemlich intensiven Schatten eingenommen, der nach oben bis an die Klavikula reicht und an der seitlichen Brustwand seine grösste Dichte zeigt. Vom Hilus und den grossen Gefässen ist der Schatten durch einen schmalen Streifen lufthaltigen Lungengewebes getrennt, nach unten zu halbkugelig begrenzt und von der Zwerchfellkuppe durch eine breitere Zone normalen Gewebes geschieden.

Der klinische Verlauf, die physikalische Untersuchung und mehrfache Punktionen (in der Annahme eines Abszesses) brachten keinen Aufschluss. Die eigenartige untere Abgrenzung des Schattens und der Umstand, dass er mit dem Hilus in keinem Zusammenhang stand, veranlassten uns, auf Grund des Röntgenbefundes ein abgesacktes Empyem anzunehmen und einen Lungentumor sicher auszuschliessen. Bei der Operation zeigte sich nun, dass weder ein abgesacktes Empyem, noch ein Tumor vorlag, sondern ein zwischen Mittel- und Unterlappen im Interlobärspalt völlig abgekapseltes, mit der Pleurahöhle nicht zusammenhängendes Empyem. Der Kranke genas.

Diesen eigenartigen Röntgenbefund haben wir später noch mehrfach erheben können und dann jedesmal richtig gedeutet; es zeigte sich stets auf der Röntgenplatte dasselbe Bild: intensiver Schatten, vom Hilus und den grossen Gefässen durch lufthaltiges Gewebe scharf getrennt, nach unten halbkugelig begrenzt.

Es liegt wohl nahe, in einem solchen Falle wegen der eigenartigen Form des Schattens auch an einen Echinokokkus zu denken, der in der Tat nach den darüber mitgeteilten Röntgenbefunden ähnliche Bilder bedingen kann. Die von uns beobachteten Fälle von Lungenechinokokkus ergaben allerdings keinerlei charakteristischen Röntgenbefund.

Auch die abgesackten Pleuraempyeme können zuweilen nach dem Röntgenbild schwer zu deuten sein, aber weniger im Hinblick auf eine Verwechslung mit Lungengeschwülsten, wie mit Pleuratumoren. Einen solchen Fall sehen wir auf Tafel VI, Fig. 6 abgebildet: fast die ganze rechte Seite ist von einem, besonders in den seitlichen Abschnitten, sehr dichten Schatten eingenommen, der von der Höhe der Spina scapulae bis nahe an die Zwerchfellkuppe heranreicht; von dieser aber sowie von dem Mediastinum ist der Schatten durch einen schmalen Streifen lufthaltigen Gewebes getrennt.

Wir haben ganz ähnliche Bilder mehrfach beobachtet; auch in der Literatur ist kürzlich eine gleichartige Beobachtung von Engel 50) beschrieben und bildlich dargestellt worden. Für die Diagnose dieser als flache Scheiben zwischen Brustwand und Lunge abgesackten Eiterherde bedeutet das Röntgenbild jedenfalls eine wertvolle Unterstützung.

Bei den nach Pleuraergüssen häufig zurückbleibenden Schwarten im Bereich eines Unterlappens wird das Röntgenbild nicht immer die erhoffte Klärung verschaffen. Denn die einfache Schwarte unterscheidet sich unter Umständen in keiner Weise von einem mit Pleuraverdickung einhergehenden Unterlappentumor, wie wir ihn z. B. auf Tafel II, Fig. 4 abgebildet haben, so dass man auf die Zuhilfenahme anderer Untersuchungsmethoden angewiesen ist.

Schlussbemerkungen.

Wir haben in den vorhergehenden Abschnitten an einer grossen Zahl von Eigenbeobachtungen die wichtigsten Bilder kennen gelernt, die die Neubildungen der Lunge auf der Röntgenplatte hervorzurufen pflegen.

Ich habe dabei in der Betrachtung der Fälle eine gewisse Gruppierung vorgenommen, weil tatsächlich gewisse Formen der Ausbreitung immer wiederkehren und in der Lage, Gestalt und Begrenzung des Schattenbildes etwas so Konstantes und Charakteristisches darbieten, dass man bei ihrer Betrachtung häufig ohne weiteres die Diagnose Lungengeschwulst stellen kann.

Es erscheint mir deshalb wohl begründet, wenn wir nach dem Röntgenbild die zwei Hauptformen unterscheiden: das Hiluskarzinom und das Lappenkarzinom. Diese radiologische Trennung entspricht auch im grossen und ganzen der verschiedenen anatomischen Ausbreitung: bei der ersten Kategorie handelt es sich stets um Neubildungen, die ihren Ausgang von einem Hauptbronchus nahe der Bifurkation der Trachea nehmen und von da aus nur in geringem Umfange in das benachbarte Parenchym eindringen. Bei der zweiten Gruppe entwickelt sich die Geschwulst ganz diffus, grosse Abschnitte gleichmässig infiltrierend, so dass es nicht immer möglich ist zu entscheiden, ob der Ursprung die Schleimhaut eines kleineren Bronchus oder das Alveolarepithel war.

Wie es aber vom pathologisch-anatomischen Gesichtspunkt aus Übergänge zwischen beiden Formen gibt, so begegnen wir auch im Röntgenbild zwischen den beiden Haupttypen gewissen Zwischenformen. Wir dürfen ja nicht vergessen, dass es nur einzelne Phasen in der Entwickluug der Geschwulst sind, die wir jeweils auf der Platte festhalten, und dass wir in der Regel die Tumoren erst dann zu sehen bekommen, wenn sie bereits eine grössere Ausdehnung erreicht haben.

Auch die seltene Form der diffusen Bronchialkarzinose ruft ein so charakteristisches Röntgenbild hervor, dass ihr eine Sonderstellung eingeräumt werden muss. Dasselbe gilt für die Sarkome und für die metastatischen Geschwülste.

Die Tatsache, dass wir es bei Röntgenogrammen stets nur mit Schattenbildern zu tun haben, macht es begreiflich, dass nicht immer aus der Art des Schattens ohne weiteres auf die Natur der Erkrankung ein Schluss gezogen werden kann. Unter Umständen können ähnliche Bilder bei ganz andersartigen Prozessen entstehen. Aber trotzdem gelingt es fast immer, bei genauer Beachtung aller differentialdiagnostischen Merkmale die richtige Diagnose



auf Grund des Röntgenbildes zu stellen. Ich bin deshalb auf die Differentialdiagnose in dem letzten Abschnitt näher eingegangen und habe dort den Röntgenbefund der wichtigsten hierbei in Betracht kommenden Erkrankungen unter Beifügung charakteristischer Bilder eingehend erörtert. Darunter sind auch eine Anzahl Röntgenbefunde mitgeteilt, die bisher nur wenig oder gar nicht bekannt waren; es sei nur an die Bilder eines Brustwirbeltumors, Ösophagusdivertikels, interlobären Empyems erinnert.

Die Frage, welche Vorzüge die Röntgenuntersuchung für die Erkennung von Lungengeschwülsten bietet, können wir am Schluss dieser Betrachtungen auf Grund unserer Erfahrungen dahin beantworten: Das Röntgenverfahren gibt uns von der Ausbreitung und dem Sitz einer Lungengeschwulst ein weit genaueres Bild, als es irgendeine andere Untersuchungsmethode zu geben vermag; mit Hilfe des Röntgenverfahrens sind wir ferner imstande, weit früher eine Lungenneubildung zu erkennen, und in zweifelhaften Fällen eine Entscheidung sicherer zu treffen, als es mit den anderen diagnostischen Hilfsmitteln möglich ist.

Damit sind aber die Vorzüge der Röntgenmethode nicht erschöpft. Wenn nach dem eben Gesagten die Diagnose der Lungenneubildungen erleichtert, die trostlose Prognose aber dadurch um nichts gebessert wird, so können wir doch einen weiteren Fortschritt auch in der Feststellung erblicken, dass in zweifelhaften Fällen vielfach nur auf Grund des Röntgenbildes eine Lungenneubildung mit grösster Sicherheit ausgeschlossen und damit von vornherein die Prognose in der Mehrzahl der Fälle günstiger gestellt werden kann.

Ein weiterer Nutzen der Röntgenuntersuchung ist darin zu erblicken, dass wir metastatische Lungengeschwülste frühzeitiger als mit den übrigen Verfahren zu erkennen vermögen. Das wird uns gelegentlich von chirurgischen Eingriffen abhalten und so manche schmerzliche Enttäuschung ersparen.

Wenn somit das Röntgenverfahren uns in diagnostischer Beziehung unzweifelhaft manche Vorzüge gegenüber anderen Untersuchungsmethoden gewährt, so sind wir dadurch in therapeutischer Hinsicht bisher leider nicht gefördert worden.

Wie aus der Arbeit von Müser (l. c.) und unseren Darlegungen hervorgeht, hat zwar Lenhartz mehrfach den Versuch gemacht, durch operative Eingriffe bei Lungentumoren Heilung zu erzielen; unter fünf Fällen gelang es ihm jedoch nur einmal, eine Heilung zu erreichen, die auch noch ein Jahr nach der Operation unverändert anhielt.

Angesichts der grossen Fortschritte, welche die Chirurgie in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Lungenoperationen zu verzeichnen hat, insbesondere unter Anwendung des Druckdifferenzverfahrens, ist die Hoffnung vielleicht nicht zu gewagt, dass es möglicherweise doch gelingen wird, auch auf diesem Gebiete der menschlichen Pathologie die mit Hilfe der Röntgenuntersuchung rechtzeitiger erkannten Veränderungen erfolgreich zu bekämpfen.

1. Fuchs, Beiträge z. Kenntnis d. primären Geschwulstneubildung in d. Lunge. I.-D. München 1886.
2. Perutz, Zur Histogenese der primären Lungenkarzinome. I.-D. München 1897.
3. Pässler, Über das primäre Karzinom der Lunge, Virchows Archiv. Bd. 145. 1896.
4. Sehrt, Beiträge zur Kenntnis der primären Lungenkarzinome. I.-D. Leipzig 1904.
5. Reinhard, Archiv für Heilkunde. XIX. 1878.
6. Wolf, Der primäre Lungenkrebs. Fortschritte der Medizin. Bd. XIII. 1895.
7. Müser, Mitteilungen aus den Hamburgischen Staatskrankenanstalten. Bd. VIII, H. 5. 1908.
8. Kuhn, Über maligne Lungengeschwülste. I.-D. Zürich 1904.
9. Kobilynski, Über primäre Sarkome in der Lunge. I.-D. Greifswald 1904.
10. von Leube, Spez. Diagnose der inneren Krankheiten. Bd. I. 7. Aufl. 1904.
11. Lenhartz, Handbuch der praktischen Medizin von Ebstein-Schwalbe. Bd. I. 2. Aufl. 1907.
12. Fr. von Müller, Lehrbuch der inneren Medizin von v. Mering-Krehl. 1907.
13. von Strümpell, Lehrbuch d. Spez. Pathologie und Therapie. Bd. I. 1907.
14. Grunmach, Therapeutische Monatshefte. Januar 1897.
15. Rosenfeld, Die Diagnostik innerer Krankheiten mittelst Röntgenstrahlen. Wiesbaden 1897.



16 Leo, Berliner klinische Wochenschrift. 1898. Nr. 16.
17. Grunmach, Deutsche med. Wochenschr. 1899. Nr. 37.
18. Herrmann, Deutsch. Arch. f. klin. Medizin. Bd. 63. 1899.
19. Béclère, Ref. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. IV. 1900.
20. Mignon, Ref. Fortschr. auf d. Geb. der Röntgenstrahlen. Bd. IV. 1900.
21. Nicolas, Ref. Zentr.-Bl. f. klin. Medizin. 1900.
22. Holzknecht, Die röntgenolog. Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. Hamburg 1901.
23 Weinberger, Zeitschr. f. Heilkunde. Bd. 22, H. 2. 1901.
24. Weinberger, Atlas der Radiographie der Brustorgane. Engel. Wien 1901.
25. Kraft, Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane. Strassburg i. E. 1901.
26. Hildebrand, Münch med. Wochenschr. 1901. Nr. 49 u. 50.
27. Grunmach, Deutsche Klinik. Bd. I. 1903.
28. de la Camp, Therapie der Gegenwart. 1903.
29. de la Camp, Charité-Annalen. XXVII. 1903.
30. A. Köhler, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. VII. 1904.
31. Albers-Schönberg, Moderne ärztl. Bibliothek. Berlin. H. 2. 1904.
32. Rumpf, Deutsche med. Wochenschr. 1905. Nr. 17.
33. Lejars, Semaine médicale. 1905.
34. Grunmach, Zeitschr. f. ärztl. Fortbildungswesen. 1906. Nr. 9.
35. Tailley und Newcornet, Ref. Fortschr. Bd. X. 1906.
36. Weinberger, Sep.-Abdr. aus Wiener Klinik. 1906.
37. von Jaksch, Berlin. klin. Wochenschr. 1905. Nr. 14 u. 15.
38. Otten, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. IX. 1906.
39. Burdach und Mann, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. X. 1906—1907.
40. Weinberger, Medicin. Klinik. 1908. Nr. 16.
41. Arnsperger, Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane. 1909. Vogel, Leipzig.
42. Krause, Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin. Herausgegeben von F. M. Grœdel. 1909.
43. Otten, Jahrb. d. Hamburg. Staatskrankenanst. Bd. XII, S. 80. 1907.
44. Otten, Verhandlungen d. Deutschen Röntgenges. Bd. IV. 1908.
45. Otten, Münch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 13, S. 687.
46. Kienböck, Medizin. Klinik. 1908. Nr. 14.
47. Sjögren, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. X.
48. Otten, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. XIV. 1909.
49. Kiessling, Jahrb. d. Hamburg. Staatskrankenanst. Bd. X. 1905.
50. Engel, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. XIII. 1909.

Zur Dosierungsfrage.

Von

Dr. med. et phil. **Th. Christen,** Priv.-Doz. in Bern.

Als eifriger Leser der „Fortschritte" kann ich mir nicht versagen, auf einige Unvollkommenheiten aufmerksam zu machen, welche für den Leser sehr störend sind, während es nur an den Herren Verfassern liegt, Abhilfe zu schaffen,

Es ist schade, dass mitunter die interessantesten Arbeiten — und zwar bis in die neuesten Nummern der „Fortschritte" — dadurch entwertet werden, dass sie keine brauchbaren Angaben über Dosierung enthalten. Ich will ja nicht verlangen, dass man durchaus in Kienböckeinheiten rechnen müsse; aber die Angaben sollten doch so vollständig sein, dass man daraus die Dosis wenigstens annähernd schätzen kann.

Es ist ja richtig, dass uns zur genauen Berechnung der Strahlenwirkung zwei Daten fehlen, nämlich die Grösse der Ausbeute an X-Strahlen einer Röhre und die Absorption durch die Röhrenwand. Erstere Grösse scheint bei nicht zu alten Röhren ziemlich konstant zu sein. Was die Wirkung der Glaswand der Röhre betrifft, so wäre es am besten, wenn man alle Fabrikanten auf ein und dieselbe Wanddicke für den Zentralstrahl verpflichten könnte. Ist

dies nicht möglich, so sollte doch vom Fabrikanten zu jeder Röhre die Angabe der Glasdicke für den Zentralstrahl geliefert werden[1]).

Diese letztere Frage ist zurzeit noch nicht erledigt. Aber unerlässliche Bedingung für alle Publikationen der Therapeuten ist entweder die Angabe der Dosis nach irgendeiner konventionellen Einheit oder zahlenmässige Mitteilung von Fokaldistanz, Sekundärstromstärke, Röhrenqualität und Bestrahlungszeit.

Von diesen vier Grössen kann am ehesten noch auf eine numerische Bestimmung der Röhrenqualität verzichtet werden, solange wenigstens „weich", „mittel", „hart" angegeben wird. Aber die drei übrigen Daten sind unbedingt erforderlich, in erster Linie die Fokaldistanz, weil ihr Einfluss mit ihrem Quadrat parallel geht.

Jedenfalls darf nicht vergessen werden, dass, wenn auch nur eine einzige der drei Grössen nicht angegeben wird, die Angabe der übrigen zwei absolut keinen Wert hat[2]).

Wenn ich über die Tiefe eines Sees keine Vorstellung habe, so weiss ich über seine Wassermenge gar nichts, wenn ich auch über seine horizontalen Dimensionen noch so genau unterrichtet bin.

Nun muss ich aber beinahe um Entschuldigung bitten, wenn ich im vorigen wiederholt das verpönte Wort „Fokaldistanz" gebraucht habe. Es gilt ja neuerdings für modern, von der „fälschlich sogenannten Fokaldistanz" zu sprechen. Dagegen ist entschieden Verwahrung einzulegen.

Ein Fokus ist doch, sowohl geometrisch als optisch, nichts anderes, als der Vereinigungspunkt eines Strahlenbündels. Und daran wird auch dadurch nichts geändert, dass die Kathodenstrahlen nicht exakt gerade Linien sind und deshalb der Fokus kein mathematischer Punkt ist Denn selbst beim raffiniertesten Linsensystem ist der Brennpunkt auch nichts Besseres, als ein möglichst eng begrenzter Raum.

Natürlich hat der Fokus auf der Antikathode physikalisch nicht dieselbe Bedeutung wie der Brennpunkt einer Linse oder eines Hohlspiegels; findet doch in ihm die Umwandlung von Kathodenstrahlen in X-Strahlen statt. Aber ein Fokus, d. h. eine möglichst punktförmige Vereinigungsstelle eines Strahlenbündels[3]) ist er deshalb doch.

Derselbe logische Fehler hat seinerzeit dazu geführt, dass man den hübschen Terminus technicus „Skiagramm" zugunsten der lateinisch-griechischen Bastardbildung „Radiogramm"[4]) hat fallen lassen. Man hat gesagt: Die Silhouette ist ein Skiagramm, das Röntgenbild zeigt aber Strukturen, nicht nur Konturen, wie die Silhouette, ist also kein Skiagramm.

Und doch ist das Röntgenbild unbestritten ein durch Absorption erzeugtes Bild, also ein Schattenbild, Skiagramm. Der Ausdruck „Radiogramm" ist ausserdem nichtssagend, er passt ebensogut für das Bild der Camera lucida, des Mikroskopes, des Teleskopes, des Augenspiegels etc.

Ob es sich verlohnt, für das „Skiagramm" noch eine Lanze einzulegen, weiss ich nicht; aber die durchaus korrekte und dabei bequeme und ohne weiteres verständliche Bezeichnung „Fokaldistanz" möchte ich doch angelegentlichst in Erinnerung und Empfehlung bringen.

Nichts anderes als eine Dosierungsfrage ist auch die Berechnung der Expositionszeit bei photographischen Aufnahmen. Es sei mir daher gestattet auf das sehr hübsche und handliche, von den Ingenieuren der Firma Reiniger, Gebbert & Schall konstruierte Schiebelineal noch näher einzugehen, dessen Beschreibung sich auf S. 253 der Fortschritte vom Jahre 1909 findet.

---

[1]) Vgl. Walter: „Über die Größe der Erythemdose etc." Fortschr. XIV, S. 108.

[2]) Verdankt vielleicht Herr Prof. Simmonds (Fortschritte XIV, S. 230 ff.) die von ihm selbst konstatierte Unsicherheit der Resultate einer inkonstanten Fokaldistanz?

[3]) Mathematisch ein, physikalisch zwei Strahlenbündel.

[4]) Es gibt zwar auch ein griechisches Wort ῥᾴδιος, doch bedeutet dasselbe nicht „Strahl", sondern „leicht".

Die Idee ist vorzüglich, die Ausführung gewiss zweckentsprechend, die theoretische Begründung dagegen in mehreren Punkten irreführend.

Zunächst ist festzustellen, dass der photochemische Effekt nicht der Dicke der absorbierenden Schicht umgekehrt proportional ist. Bezeichnet[1]) man mit P die Röhrenhärte und mit d die Dicke des durchstrahlten Objektes, so ist der photochemische Effekt auf der Platte proportional der Grösse

$$e^{-d \cdot f(P)},$$

wobei die Form der Funktion f von der Natur der Skala abhängt. Welches nun immer die Funktion f sein möge, niemals kann der Ausdruck die Form

$$\frac{P}{d}$$

annehmen, auch bei der Wehneltskala nicht.

Das hat der Verfasser wohl selbst gefühlt, als er schrieb: „Der linke Teil dieser Formel repräsentiert in allgemeinen Begriffen (also nicht in Zahlenwerten) diejenige photochemische Energie etc.“

Gegen eine solche Verunglimpfung der Mathematik, der einzigen absolut exakten Sprache, die auf der Welt gesprochen wird, muss auf das schärfste protestiert werden, denn trotz den „allgemeinen Begriffen“ des Verfassers wird eben doch sicherlich die Mehrzahl der Leser aus der Formel die Vorstellung entnehmen, die photochemische Energie sei dem Quotienten aus Röhrenhärte und Objektdicke proportional[2]).

Dieser theoretische Unsinn wird allerdings dadurch wieder wett gemacht, dass der Verfasser das Lineal nicht nach Berechnung, sondern durch Versuche kalibriert hat. Dann aber hat es keinen Sinn, die Wehneltskala als die einzig mögliche zu proklamieren, denn mit irgendeiner anderen Skala bekommt er nichts prinzipiell Verschiedenes, sondern einfach eine andere Funktion $f(P)$ und damit eine andere Teilung für die Röhrenhärte. Man hätte das Instrument empirisch ebensogut nach irgendeiner andern Skala teilen können.

Nun zeigt aber das Lineal noch eine Eigentümlichkeit, die einer besondern Besprechung wert ist. Wie man sich an Hand von Fig. 2 der zitierten Publikation überzeugt, sind die zwei obersten Teilungen des Lineales so eingerichtet, dass jeweilen für zwei zusammenfallende Werte das Produkt auf der ganzen Breite denselben Wert hat. Bei der gezeichneten Einstellung z. B. beträgt der Wert dieses Produktes durchweg 700. Das heisst: eine Zunahme der absorbierenden Schicht auf das Doppelte verlangt zur Kompensation eine Abnahme der Fokaldistanz auf die Hälfte, mit anderen Worten: es scheint auf den ersten Blick, der Konstrukteur des Lineales habe vorausgesetzt, ein konstanter, photochemischer Effekt verlange eine Konstanz des Produktes aus Objektdicke und Fokaldistanz. Bezeichnet man mit s die Fokaldisdanz, so wären die Angaben des Lineales nur dann gerechtfertigt, wenn die Formel des Verfassers das Produkt

$$s \cdot d$$

enthielte. Seine Formel enthält aber die Grösse

$$s^2 \cdot d$$

und, um die Summe der Widersprüche voll zu machen, sei erwähnt, dass die korrekte, aus den Absorptionsgesetzen abgeleitete Formel an Stelle von

$$s^2 \cdot d$$

die Grösse

$$s^2 \cdot e^{d \cdot f(P)}$$

enthalten sollte.

---

[1]) Alle folgenden Bezeichnungen decken sich mit den in dem erwähnten Artikel verwendeten.

[2]) Auch hätte für diesen „allgemeinen Begriff“, der ja doch wohl bloss gleichsinniges oder entgegengesetztes Wachsen der Veränderlichen andeuten soll, das Quadrat der Fokaldistanz keinen Sinn, man müsste dann logischerweise die erste Potenz setzen.

Nun könnte man ja schliesslich innerhalb eines begrenzten Gebietes die **Exponentialkurve** durch eine gerade Linie ersetzen. Berechnet[1]) man aber aus den Skalen des Lineales, die dadurch erzeugten Abweichungen, so findet man dieselben sehr gross, indem nach den Angaben des Lineales für dicke Objekte viel geringere photochemische Effekte erzielt werden, als für dünne.

Darin liegt aber nicht etwa ein Konstruktionsfehler des Schiebelineales. Die genannte Abweichung deckt sich mit der Erfahrung vieler Sachverständiger, welche bei Aufnahmen dicker Körperteile sehr durchsichtigen Platten den Vorzug geben. Damit kommt also das Schiebelineal einem praktischen Bedürfnis in korrekter Weise entgegen, nur muss man dabei voraussetzen, dass eben der gewollte photochemische Effekt nicht ein konstanter ist, sondern mit zunehmender Objektdicke abnimmt.

Um nicht missverstanden zu werden, resümiere ich mein Urteil über das Schiebelineal in folgenden Sätzen:

1. Das Schiebelineal scheint für die praktischen Zwecke der Röntgenphotographie ein sehr nützliches Instrument zu sein. Fehlerquellen sind: allzurasch veränderliche Härte der Röhre, verminderte Ausbeute an Strahlen und unsichere Bestimmung des Härtegrades (Strahlengemisch!) bei älteren Röhren, Schliessungsströme und veränderliche Dicke der Röhren verschiedener Provenienz (namentlich bei weichen Strahlen).

2. Das Schiebelineal ist nicht auf konstanten photochemischen Effekt eingestellt. Nach seinen Angaben werden bei Aufnahmen dicker Objekte bedeutend dünnere Platten erzielt. Dies ist kein Nachteil, sondern entspricht der Gepflogenheit mancher Sachverständiger.

3. Die theoretische Begründung der Konstruktion auf S. 255 der genannten Publikation bedarf folgender Berichtigung:

Der photochemische Effekt ist nicht der Dicke der absorbierenden Schicht umgekehrt proportional. Die Gleichungen (5) und folgende sind zu verwerfen, weil sie keine mathematischen Gleichungen sind und deshalb die Mediziner in dem ohnehin verbreiteten Irrtum bestärken, paralleles Wachstum und Proportionalität sei unter allen Unständen dasselbe.

Kasuistischer Beitrag zur Röntgendiagnostik der Wirbeltumoren.

Von

Dr. Pförringer in Regensburg.

(Tafel VII, Fig. 1—4.)

Tumoren der Wirbelsäule sind, soweit ich die Literatur übersehe, relativ selten im Röntgenbild dargestellt. Es sind dies 2 Fälle von Leyden und Grunmach, 1 Fall von Sudeck, 2 von Nonne, 2 von Oppenheim, je 1 nicht ganz sicherer Fall von Schreiber und Israel[2]) und aus der letzten Zeit 4 Fälle von Eugen Fränkel[3]) und 2 von Dietlen[4]).

---

[1]) In der Zeit t und mit einem Sekundärstrom i wird der photochemische Effekt

$$F = \frac{t \cdot i \cdot e^{-d \cdot f(P)} \cdot const}{s^2}$$

Will man dreimal den gleichen photochemischen Effekt erzielen durch Veränderung der Objektdicke und der Fokaldistanz unter Konstanz aller übrigen Faktoren, so muss gelten

$$s_1 \cdot e^{d_1 \cdot f(P)} = s_2 \cdot e^{d_2 \cdot f(P)} = s_3 \cdot e^{d \cdot f(P)}$$

woraus

$$\frac{d_2 - d_3}{d_1 - d_2} = \frac{Log\, s_3 - Log\, s_2}{Log\, s_2 - Log\, s_1}$$

Von dieser Bedingung zeigt das Schiebelineal bedeutende Abweichungen, wie man sich aus der genannten Figur überzeugen wird.

[2]) Ref. bei Fürnrohr. Die Röntgenstrahlen im Dienste der Neurologie.

[3]) IV. Röntgen-Kongress.

[4]) Fortschr. d. Röntgenstrahlen. Bd. XIII.

Diese relative Seltenheit des röntgenologischen Nachweises von Wirbeltumoren gibt mir Veranlassung zur Mitteilung folgender von mir in den letzten Jahren beobachteter Fälle. Der Umstand, dass ich unter 3 Fällen zweimal die in vivo gestellte Diagnose später durch die Sektion bestätigt fand, dürfte das Interesse daran erhöhen.

Im ersten Fall handelte es sich um eine 40jährige Gastwirtsgattin, die vor 3 Jahren eine Amputatio mamae wegen Karzinom durchgemacht hatte; sie war seitdem vollkommen beschwerdefrei und anscheinend gesund geblieben. Etwa 6 Wochen, ehe sie zu mir kam, hatte sie plötzlich rheumatische Schmerzen in der rechten Schulter verspürt; diese Schmerzen wurden mit jedem Tag heftiger, nahmen neuralgischen Charakter an und trotzten jeder Medikation. Der behandelnde Arzt schickte mir die Patientin mit dem Ersuchen zu, die rechte Schulter auf eventuelle Veränderungen hin zu durchstrahlen, da an der sehr kräftigen, ausserordentlich fetten Frau bei äusserer Untersuchung kein Befund zu erheben war. Eine Aufnahme der rechten Schulter liess keine Veränderung erkennen. Da ich Verdacht auf metastatischen Wirbeltumor hatte, so nahm ich auch die in Betracht kommende Wirbelsäule — untere Hals- und obere Brustwirbel — auf. Als Resultat der Untersuchung stellte ich die Diagnose auf metastatischen Tumor des 2. Brustwirbels. Sechs Wochen später trat eine Paraplegie beider Beine und nach wenigen Tagen unter dem Bild der aufsteigenden Lähmung der Exitus ein.

Der Röntgenbefund war folgender: Bild 1.

Die Wirbelsäule erscheint leicht nach rechts geknickt; die Spitze des Winkels liegt im 2. Brustwirbel, in dessen rechter Hälfte eine intensive Aufhellung zu sehen ist. Zwar erscheint die rechte Hälfte der unteren Hals- und oberen Brustwirbel infolge Verschiebung der Trachea an und für sich heller, es ist aber die Aufhellung im 2. Brustwirbel besonders intensiv. Die rechte Hälfte dieses Wirbels ist zudem leicht komprimiert und niedriger als die linke und dadurch ist die Halswirbelsäule etwas nach rechts hinüber gesunken. Vom rechten Querfortsatz des 2. Brustwirbels ist nichts mehr zu erkennen; auch von der 2. Rippe ist nichts mehr vorhanden bis auf ein kleines Stück in der Peripherie. Der 3. Brustwirbel ist etwas nach links gedreht, so dass dessen rechte Hälfte und der zugehörige Rippenbogen leicht nach oben verschoben sind. Ferner findet sich über der rechten Lungenspitze ein gleichmässig diffuser Schatten. Auf Grund dieses Befundes stellte ich die Diagnose auf metastatisches Karzinom in der rechten Hälfte des 2. Brustwirbels, auf karzinomatöse Zerstörung der 2. rechten Rippe und karzinomatöse Infiltration der Weichteile über der rechten Lungenspitze.

Der Sektionsbefund war:

Der 2. Brustwirbel war bis auf einen geringen Rest auf der linken Seite komprimiert und vollständig durch Tumor durchsetzt. Das Messer durchschnitt ein weiches Gewebe, das keine Spur von knöcherner Einlage erkennen liess. Auch die beiden nächst höher gelegenen, sowie der nächst tiefere Wirbel waren erweicht und mit dem Messer leicht zu schneiden. Von der 2. Rippe war nichts zu entdecken. Ausserdem war die rechte Halsseite von einer mächtigen Tumormasse durchsetzt, in die die grossen Nervenstämme eingebettet waren; die Tumormasse erstreckte sich zwischen Rippen und Skapula in die Tiefe. Ein Zupfpräparat des Tumors liess ein Konglomerat grosser epithelialer Zellen erkennen. Die Sektion bestätigte die vollkommene Richtigkeit der in vivo gestellten Diagnose.

Die Krankengeschichte des 2. Falles ist folgende:

Eine 48jährige Büglerin wurde von mir im April 1908 wegen noch nicht weit vorgeschrittenen Carcinoma mamae operiert. Einige kleine weiche Drüsen fanden sich in der Achselhöhle, die mit entfernt wurden. Der Fall schien nicht ungünstig gelagert. Die Wundheilung erfolgte ohne Störung und die Patientin sollte am 14. Tage entlassen werden, als sie plötzlich bei einem Gang über den luftigen Korridor in leicht bekleidetem Zustand von einem heftigen Lumbago befallen wurde. Da die Patientin sehr rheumatisch veranlagt war, wurde der Affektion keine weitere Bedeutung beigelegt. Erst als nach einer Reihe von Wochen nach vorübergehender Besserung die Schmerzen immer noch bestanden und die sonst so arbeitsame Patientin erklärte, es sei ihr unmöglich zu arbeiten, sich zu bücken oder einen schwereren Gegenstand zu tragen, kam mir der Verdacht auf Wirbelkarzinom. Bei äusserer Untersuchung hielt die Patientin den Oberkörper etwas nach links geneigt, die Muskeln zu beiden Seiten der Wirbelsäule waren angespannt und Druck seitlich von der Wirbelsäule empfindlich. Die ganze Brust- und Lendenwirbelsäule wurde steif gehalten. Auf Grund des gleich zu beschreibenden Röntgenbefundes stellte ich Diagnose auf Karzinom des 12. Brustwirbels. Der Zustand verschlimmerte sich langsam, es trat Lähmung beider Beine ein, Dekubitus und $^3/_4$ Jahre später ging die Patientin elend zugrunde.

Die Röntgenuntersuchung ergab folgendes Bild Fig. 2.

Der 12. Brustwirbel ist sehr stark aufgehellt, zusammengedrückt, nach links verschoben und am linken Rande besonders komprimiert. Die Brustwirbelsäule ist nach links abgebogen. Der 1. Lendenwirbel ist ebenfalls stark aufgehellt, in geringerem Masse der 2. Diese Zerstörung des 12. Brustwirbels fasste ich in Anbetracht des Krankheitsbildes als karzinomatös auf; die Aufhellung des 1. und 2. Lendenwirbels erweckten mir den Verdacht auf Mitbeteiligung an diesem Prozess.

Die Sektion ergab folgendes:

Die Wirbelsäule zeigt in Höhe des 12. Brustwirbels eine winklige Knickung nach vorne. Der 12. Brustwirbel ist verschwunden und ein zwischen den beiden benachbarten Wirbeln überquellender Wulst scheint als Rest des zusammengequetschten Wirbels aufzufassen zu sein. Dieser Wulst ist knochenhart und steht in knöcherner Vereinigung mit den beiden benachbarten Wirbeln. Ein Erweichungsherd in der Wirbelsäule ist nicht zu finden, das Messer stösst überall auf harte Knochensubstanz. Auch in der Umgebung der Wirbelsäule sind keine Geschwulstmassen zu entdecken. Die erkrankte Wirbelpartie wurde herausgenommen und nun dieser Teil der Wirbelsäule durch einen Sagittalschnitt halbiert. Dabei ergab sich ein Befund, wie er auf Bild 3 zu sehen ist. Der überqellende Wulst ist tatsächlich ein Rest des 12. Brustwirbels, von dessen Körper nur mehr eine flache Lamelle vorhanden ist. Der 1. Lendenwirbel ist keilförmig zusammengedrückt. Diese beiden und der 11. Brustwirbel sind miteinander knöchern verwachsen. Eine erweichte Partie ist nirgends zu sehen. Der Wirbelkanal ist verlegt durch die überquellend harte Gewebsmasse wie vorn. Mikroskopische Untersuchung der erkrankten Wirbelteile, die ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Privatdozenten Dr. Oberndorfer, München, verdanke, ergab zwischen den Knochenbälkchen zahlreiche Herde von Carcinoma simplex.

Es war auch in diesem Fall durch die Sektion die Richtigkeit der Röntgendiagnose bestätigt worden.

Der 3. Fall betrifft einen 39jährigen Hausmeister, der früher stets gesund gewesen sein will, insbesondere jede venerische Infektion negiert. Auf Befragen gibt er an, er habe im April 1901 mittels einer Wagendeichsel einen heftigen Stoss ins Kreuz erhalten. Die darauf auftretenden Schmerzen zwangen ihn, einige Tage die Arbeit auszusetzen. Dann aber konnte er wieder beschwerdefrei seiner Arbeit nachgehen. Im April 1904 nun empfand er zeitweise, namentlich bei Witterungswechsel, ziehende Schmerzen im Kreuz, die ins rechte Bein ausstrahlten und ihn in der Folge nie mehr verliessen, vielmehr allmählich stärker wurden. Er konsultierte eine grosse Reihe von Ärzten erfolglos. Sein Körpergewicht war von 143 auf 128 Pfund heruntergegangen.

Der Befund anfangs des Jahres 1905 war folgender:

Patient ist ein mittelgrosser Mann in mässigem Ernährungszustand; er geht mühsam und hinkend. Am rechten Hinterbacken ist eine beträchtliche Narbe, herrührend von einer Verbrennung bei Applikation heisser Steine zur Schmerzlinderung. Druck auf den Nerv. ischiadicus in seiner ganzen Länge ist schmerzhaft. Bei äusserer Betrachtung ist keine Veränderung zu sehen. Bei Palpation per rectum ist kein sicherer Befund zu erheben.

Röntgenuntersuchung ergab folgenden Befund. Bild 4.

Die rechte Kreuzbeinhälfte ist bis auf einen geringen Rest im oberen Teil zerstört und aufgelöst, die übrigen Teile des Kreuzbeins geben nur einen ganz schwachen undeutlichen Schatten. Die rechte Gelenkfläche des Darmbeins ist in ihrem untern Teil ebenfalls aufgelöst. Der 5. Lendenwirbel scheint tiefer als gewöhnlich zwischen den Darmbeinschaufeln zu stecken. Die Diagnose stellte ich auf Tumor des Kreuzbeins.

Der Patient kam mir nun ausser Gesicht und ich sah ihn erst $^3/_4$ Jahr später wieder. In der Zwischenzeit hatte sich das äussere Bild geändert. Über dem rechten Hinterbacken war eine Anschwellung und Vorwölbung zu sehen, an der die aufgelegte Hand leichte Pulsation fühlte. Vom Rektum aus war eine mächtige in das Becken vorragende, derbe, unbewegliche Geschwulst zu fühlen. Der Patient hatte an Grösse deutlich abgenommen, während er früher eine Körperlänge von 165 cm hatte, betrug diese jetzt nur mehr 161 cm. Die Klagen über Schmerzen im rechten Bein, über pelziges Gefühl, Schwäche, hatten zugenommen.

Im Röntgenbild war um diese Zeit vom Kreuzbein gar nichts mehr zu sehen, die Darmbeinschaufeln waren arrodiert, der in seinem unteren Teil undeutliche 5. Lendenwirbel steckte tief zwischen den Darmbeinschaufeln. Die ursprüngliche Diagnose wurde auch jetzt noch aufrecht erhalten. Gegen Aneurysma, an das auch gedacht worden war, sprach namentlich der Befund vom Rektum aus, die Pulsation wurde als fortgeleitet aufgefasst. Patient wurde nun einer therapeutischen Röntgenbestrahlung unterworfen; er wurde 140 Minuten lang mit harter Röhre unter Stanniolfilter bestrahlt; es trat ein starkes Erythem und ein vorübergehendes Nachlassen der Schmerzen auf, sonst aber keine Veränderung. Trotz entschiedener Verneinung einer luetischen Infektion wurde auch eine antiluetische Kur eingeleitet, ebenfalls ohne jeglichen Erfolg. In der Folgezeit nahm der Tumor an Grösse zu, der Gang wurde immer schlechter und mühsamer, bis eines Tages beim Aufstehen der Patient zusammenbrach und sich nicht mehr aufrichten und aufrecht halten konnte. Der Patient lebt immer noch und es ist nicht abzusehen, wie lange er den Zustand ertragen wird.

Eine kurze zusammenfassende Betrachtung dieser Fälle zeigt, dass es sich in den beiden ersten Fällen um metastatische Wirbelaffektionen handelte, während im 3. Fall ein primärer Tumor vorliegt. Welcher Art dieser letztere ist, lässt sich zurzeit noch nicht sagen, da die

Sektion aussteht.[1]) Er ist interessant durch die gewaltigen Zerstörungen, die er gesetzt hat und durch sein langsames Wachstum, das sich auf mindestens fünf Jahre erstreckt. Das Verderbliche dieses Tumors liegt in der Zerstörung des ihm unmittelbar anliegenden Stützapparats. Im Gegensatz zu diesem sind die beiden ersten Fälle verschleppte Krebsherde, die sich in der Wirbelsäule festgesetzt haben. Die Vorliebe der Mammakarzinome für Wirbelmetastasen ist bekannt. Jeder dieser beiden Fälle hat seine Besonderheiten. Der erste dieser Fälle zeichnet sich dadurch aus, dass drei Jahre nach gut überstandener Operation, also zu einem Zeitpunkt, wo man schon geneigt ist, von Dauerheilung zu sprechen, ein Rezidiv auftritt und das anscheinend weit von dem primären radikal entfernten Herd entfernt, so dass man zunächst annehmen musste, das Karzinom habe lange Zeit im Wirbel geschlummert. Die Sektion brachte den Vorgang dem Verständnis näher. Sie zeigte, dass der Tumor nicht radikal entfernt worden war und das stehengebliebene Krebsreste entlang der zweiten Rippe und des subskapularen Gewebes unter Durchwachsung der Rippe in die Wirbel hineingewachsen waren. Es lag hier ein kontinuierliches Wachstum vor. Auffallend war dabei, dass die Patientin drei Jahre lang von dem Tumor in der Tiefe keinerlei Beschwerde hatte, auch nicht als der Tumor die Nervenstämme offenbar schon umwachsen hatte. Schmerzen traten erst auf, nachdem der knöcherne Teil eines Wirbelkörpers so von Geschwulstgewebe durchsetzt war, dass er zusammengequetscht wurde, und so nun ein Druck auf die die seitlichen Foramina durchziehenden Nervenwurzeln zustande kam. Im zweiten Fall handelte es sich um eine echte Metastase in Brust- und Lendenwirbeln, die in keinem kontinuierlichen Zusammenhang mit dem primären Tumor stand. Dieser war vielmehr noch klein und schien prognostisch nicht ungünstig. Der Verlauf des Falles bestätigt aber wiederum die alte Tatsache, dass häufig kleine primäre Geschwülste schon frühzeitig grosse Metastasen machen können. Auch diese Metastase machte erst Erscheinungen, als der betroffene Wirbel so erweicht war, dass er zusammengedrückt wurde, wodurch dann die Nervenwurzeln gequetscht wurden. In beiden Fällen kam es durch Zusammenbruch der zerstörten Wirbel zu einer Knickung der Wirbelsäule und dadurch zu einer Kompressionsmyelitis, die in ihren Folgen zum Exitus führte, der im ersten Fall bei der Nähe lebenswichtiger Nervenzentren rasch, im zweiten den unteren Teil des Marks betreffenden Fall langsam eintrat. Während im ersten Fall das reine Bild der Erweichung vorlag, hatte man im zweiten Fall den Eindruck eines knöchern verheilten Gibbus bei makroskopischer Betrachtung. Die von der Geschwulst erweichten Wirbel waren zwischen den gesunden Wirbeln zerquetscht worden, so dass das Gewebe nach aussen überquoll. Im weitern Verlauf aber war dieses erweichte Gewebe wieder verknöchert und hatte durch osteoplastische Vorgänge zu einer festen Vereinigung der benachbarten Wirbel geführt.

So hat in allen drei Fällen die Röntgenuntersuchung interessante und wertvolle Aufschlüsse gegeben; das bemerkenswerteste scheint mir zu sein, dass es durch Radiographie gelang, schwere Veränderungen an den Wirbeln aufzudecken, bereits zu einer Zeit als die klinischen Untersuchungsmethoden noch keine sichere Diagnose erlaubten und nur hartnäckige Schmerzen den Verdacht auf eine Neubildung lenkten, ein Verdacht, der in Kombination von klinischem und Röntgenbefund zur Gewissheit wurde. Zweck dieser Mitteilungen war, auf die hervorragende Bedeutung der Röntgenuntersuchung bei unklaren Wirbelaffektionen erneut hinzuweisen.

---

[1]) Anmerkung bei der Korrektur. Die Arbeit war bereits in Druck, als infolge akut einsetzender Sepsis, die von Dekubitalgeschwüren ausging, der Exitus eintrat. Die Sektion bestätigte die Richtigkeit der Diagnose: das ganze Becken war von einem mächtigen Tumor ausgefüllt; das Kreuzbein war völlig in der Geschwulst aufgegangen, ebenso die hinteren und seitlichen Teile der Darmbeinschaufeln und die beiden unteren Lendenwirbel. Die Wirbelsäule konnte gegen das Becken nach allen Seiten hin verschoben werden. In der 3. und 6. linken Rippe, sowie im Manubrium sterni fanden sich Metastasen. Die mikroskopische Untersuchung ergab Spindelzellensarkom.



(Aus der Röntgenabteilung des Garnisonlazaretts Posen.)

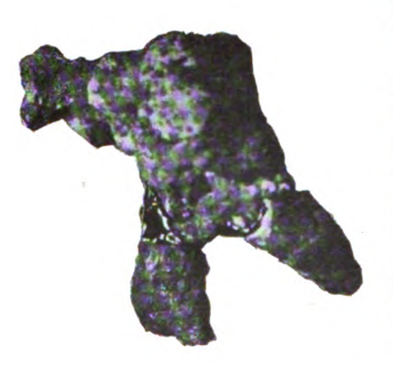
Ein Fall eines radiologisch nachgewiesenen besonders grossen Nierensteines.

Von

Oberstabsarzt Dr. **Kuchendorf.**

(Tafel VII, Fig. 5 und 6)

Krankengeschichte: Kanonier S., 23 Jahre alt, gab an, seit Mitte August 1909 an Mattigkeit, häufigem Übelsein und Stichen in der rechten Nierengegend zu leiden. Am 25. September 1909 erfolgte Lazarettaufnahme. Es bildete sich allmählich eine teigige Geschwulst in der rechten Nierengegend, welche nach oben beinahe bis an den rechten Schulterblattwinkel reichte. Da der Verdacht auf Nierensteine bestand, wurde eine Röntgenaufnahme vorgenommen, deren Ausführung kurz folgende war:



Art der Aufnahmen. 1. Aufnahme. Der Kranke wurde in Rückenlage mit leicht erhöhtem Oberkörper und winkelig angezogenen Beinen gelagert. Der Presszylinder der Kastenblende wurde dicht am Rippenbogen der rechten Seite unter diesen geschoben und schräg nach oben (Winkel von 45°) eingesetzt. Es lässt sich dies, ohne Schmerzen zu verursachen, sehr leicht dadurch erreichen, dass man den Kranken auffordert, den Mund aufzumachen, tief Luft zu holen und den Leib einzuziehen. Um die Bewegungen des Bauches bei der Atmung möglichst auszuschalten, liessen wir den Atem möglichst lange anhalten und beschwerten den Leib durch Auflegen von Sandsäcken. Als Röhre verwendeten wir eine mittelweiche Zentralröhre von Burger, Induktor: Intensivinduktor (50 cm Fl.), Selbstinduktion: Serie II (mittel), Unterbrecher: Wehnelt Stift II, Belichtungszeit $1^1/_4$ Minute, Ampère: 12, Volt: 100, Fokusplattenabstand 50 cm.

2. Aufnahme. Blendentubus senkrecht am unteren Rande des Rippenbogens, Kompression und die anderen Bedingungen wie bei Aufnahme 1.

Die Entwicklung geschah mittelst Adurolentwicklers.

Aufnahme 1 zeigt in grosser Schärfe den Stein in seiner ganzen Grösse und Ausdehnung. Aufnahme 2 lässt die Umrisse der vergrösserten Niere deutlich hervortreten. Abbildung 3 zeigt die photographische Aufnahme des Steines.

Was das weitere Schicksal des Steines anbetrifft, so wurde er durch entsprechenden Schnitt mit Erhaltung der Niere im hiesigen Garnisonlazarett entfernt. Der Nierenstein, welcher zum grössten Teile aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia bestand, zeigte eine natürliche Länge von 4 cm und eine Breite von 3,4 cm.

Wegen der Grösse des Steines bei dem jugendlichen Alter des Kranken glaube ich, dass der Fall einiges Interesse verdient.

Untersuchungen über die Bedeutung der Röntgenstrahlen-Qualität für die direkte Dosimetrie.

Von

Dr. **H. E. Schmidt,** Berlin.

Auf dem Röntgenkongress 1909 wurde von zwei Rednern behauptet, dass nach ihren klinischen Erfahrungen das Radiometer von Sabouraud und Noiré nur für eine bestimmte Strahlenqualität Geltung habe.

Diese, damals als Novum zu betrachtende Behauptung veranlasste mich die Frage auf experimentellem Wege nachzuprüfen, und im folgenden sollen die betreffenden Versuche und ihre Ergebnisse kurz geschildert werden.

I.

8. VI. 09. Frl. L. H., Tätowierung an der Beugeseite des rechten Vorderarmes. Versuchsweise Röntgenbestrahlung. Zwei Sitzungen: linke Hälfte der Tätowierung mit mittelweicher Therapie-Zentral-Röhre (6—7 Wehnelt) bei 0,8—0,6 Milliampère, 6—8 cm paralleler Funkenstrecke und 18 cm Fokus-Hautdistanz 10 Min. bestrahlt. Dosis: der Teinte B des Radiometers von Sabouraud und Noiré entsprechend.

Rechte Hälfte der Tätowierung mit der gleichen Röhre, aber in sehr weichem Zustande (2—3 Wehnelt, 2—1,6 Milliampère, 4—5 cm paralleler Funkenstrecke, 12 cm Fokus-Hautdistanz) 18 Min. bestrahlt. Dosis: der Teinte B des Radiometers von Sabouraud und Noiré entsprechend.

9. VI. 09. An beiden bestrahlten Stellen leichtes Erythem.

22. VI. 09. Erythem stärker, besonders auf der rechten Hälfte der Tätowierung, etwas Ödem, Schmerzhaftigkeit.

30. VI. 09. Einzelne Blasen auf der rechten Hälfte der Tätowierung; Erythem auf der linken Hälfte der Tätowierung etwas schwächer.

6. VII. 09. Auf der linken Hälfte Bräunung und Abschuppung, auf der rechten Hälfte noch Erythem, Blasen eingetrocknet.

15. VII. 09. Reaktionen auf beiden Stellen abgeheilt, Haut leicht pigmentiert, auf der rechten Hälfte stärker wie links.

15. X. 09. Nachuntersuchung ergibt normale Verhältnisse. Tätowierung nicht beeinflusst.

20. II. 10. Status idem.

II.

14. VII. 09, 12—1 Uhr mittags. Vier sternförmige Stellen an der Innenfläche meiner linken Hand werden mit verschieden harten Röhren bestrahlt unter Abdeckung der Umgebung durch Bleiblechplatten mit entsprechenden Ausschnitten.

Stelle 1: Die gleiche Röhre wie in den vorigen Versuchen, 5—7 Wehnelt, 10 Min. Dosis: der Teinte B entsprechend.

Stelle 2: Die gleiche Röhre, nur sehr viel weicher, 2—3 Wehnelt, 18 Min., im übrigen unter den gleichen Verhältnissen (Milliampère, parallele Funkenstrecke, Fokus-Hautdistanz) wie bei Bestrahlung der rechten Hälfte der Tätowierung im vorigen Versuch. Dosis: der Teinte B entsprechend.

Stelle 3: Bauer-Röhre, 0,5 Milliampère, 15 cm paralleler Funkenstrecke, 22 cm Fokus-Hautdistanz, 10 Wehnelt, 18 Min. Dosis: der Teinte B entsprechend.

Stelle 4: Bestrahlung ebenso wie bei Stelle 3.

7 Uhr abends: Erythem auf Stelle 1 und 2.

17. VII. 09. Erythem auf Stelle 1 und 2 etwas schwächer.

24. VII. 09. Erythem auf Stelle 1 und 2 noch immer deutlich.

30. VII. 09. Erythem auf Stelle 1 und 2 intensiver.

31. VII. 09. Erythem auf Stelle 2 stärker als auf Stelle 1, ausserdem Schwellung und Schmerzhaftigkeit.

4. VIII. 09. Blasenbildung im ganzen bestrahlten Bezirk auf Stelle 2.

9. VIII. 09. Rötung auf Stelle 1 und 2 abgeblasst; Eröffnung der Blase auf Stelle 2. Keine Reaktion auf Stelle 3 und Stelle 4.

12. VIII. 09. Entfernung der Blasendecke auf Stelle 2.

15. VIII. 09. Trockene Abstossung der Oberhaut auf Stelle 1, nochmalige Häutung auf Stelle 2.

20. VIII. 09. Schwache Rötung und Schuppung auf Stelle 1 und 2. Stelle 3 und 4 immer noch ohne Reaktion.

18. X. 09. Stelle 1 und 2 markieren sich immer noch bei genauer Betrachtung durch leichte Rötung und geringe Schuppung. Auf Stelle 3 und 4 normale Verhältnisse.

1. III. 10. Status idem. Keine Hautatrophie.

Aus den gebildeten Versuchen I und II geht hervor, dass das Radiometer von Sabouraud und Noiré nur für eine mittelweiche Strahlung (Strahlung von mittlerer Penetrationsfähig-



keit, ca. 5—7 der Wehneltschen Härteskala) Gültigkeit hat. Wenn man bei diesem Härtegrad bestrahlt, bis die Reagenstablette (in halber Fokus-Hautdistanz) die Teinte B erreicht hat, erhält man ein Erythem.

Bestrahlt man bei härterer Strahlung (grösserer Penetrationsfähigkeit der Strahlen, ca. 10 der Wehneltschen Härteskala und darüber), bis die Tablette die Teinte B zeigt, so erhält man gar keine sichtbare Reaktion.

Bestrahlt man mit sehr weicher Röhre (Strahlung von sehr geringer Penetrationsfähigkeit, ca. 2—3 der Wehneltschen Härteskala), bis die Reagens-Tablette die Teinte B angenommen hat, so erhält man eine zu starke Reaktion: Rötung, Schwellung und Blasenbildung.

Diese Ergebnisse finden ihre Erklärung darin, dass das Absorptionsvermögen der Sabouraud-Noiréschen Reagenstablette sehr viel grösser ist als das der menschlichen Haut, wie das schon die Untersuchung mit dem Leuchtschirm zeigt.

Nun ist das Dosimeter offenbar mit der ja am häufigsten gebrauchten mittelweichen Strahlung geaicht.

Wenn man mit dieser bestrahlt, bis die Teinte B erreicht ist, so hat die in doppelter Entfernung befindliche Haut in der Tat eine Dosis Röntgenstrahlen absorbiert, welche ein Erythem zur Folge hat.

Bestrahlt man nun mit härterer Röhre (penetrationsfähigerer Strahlung), so wird die Tablette vermöge ihrer grösseren Absorptionsfähigkeit bereits die Teinte B anzeigen, wenn die Haut noch nicht einen entsprechenden Bruchteil der Strahlung absorbiert hat. Die Hautreaktion muss demnach schwächer ausfallen. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei sehr weichen Röhren. Mit anderen Worten: Man wird mit dem Radiometer von Sabouraud und Noiré richtig dosieren bei einer Strahlung von mittlerer Penetrationskraft, unterdosieren bei einer Strahlung von grosser Penetrationskraft, überdosieren bei einer Strahlung von geringer Penetrationskraft.

Meine zahlreichen klinischen Erfahrungen bestätigen die auf experimentellem Wege gemachten Feststellungen vollkommen und gestatten ausserdem noch weitere Schlüsse: Ich habe nämlich gefunden, dass man bei einer härteren Strahlung, von ca. 10 Wehnelt ungefähr doppelt so lange bestrahlen muss, wie nach den Angaben des Radiometers von Sabouraud und Noiré zu erwarten wäre, um ein Erythem zu bekommen, bei einer weicheren Strahlung, von ca. 2 Wehnelt nur ungefähr halb so lange. Ich glaube, dass der Vorwurf der Unzuverlässigkeit, den einzelne Autoren gerade dem Radiometer von Sabouraud und Noiré gemacht haben, in erster Linie darauf zurückzuführen ist, dass die Prüfung mit sehr verschiedener Strahlenqualität ausgeführt ist und darum auch sehr verschiedene Resultate ergeben musste.

Ähnlich müssen die Verhältnisse bei allen direkten Dosimetern, die auf chemischen Dissoziationen beruhen, liegen; alle diese Dosimeter können nur für eine bestimmte Strahlenqualität, wahrscheinlich auch für die gebräuchlichste mittelweiche Strahlung Gültigkeit haben.

Für jede Strahlenqualität brauchbar könnte nur ein Reagenspapier sein (resp. ein Reagenskörper oder eine Reagensflüssigkeit), dessen Absorptionsvermögen dem der menschlichen Haut vollkommen entspricht.

Correspondenzen.[1]

Herrn Dr. Lotsy, Kairo.

Die kolossale Verstärkung der Wirkung der Röntgenstrahlen, welche man bei Anwendung eines Verstärkungsschirmes, insbesondere der Gehlerfolie, erhält, rührt daher, dass die Strahlen in diesen Schirmen ein sehr kräftiges blaues und violettes Phosphoreszenzlicht erregen, und dass dieses die photographische Schicht viel stärker beeinflusst als die Röntgenstrahlen selbst. Ein solcher Verstärkungsschirm muss, wenn er in Verbindung mit den gewöhnlichen photographischen Platten benutzt werden soll, unter der Wirkung unserer Strahlen in blauem oder violettem Lichte aufleuchten, weil jene Platten bekanntlich nur für dieses Licht eine grössere Empfindlichkeit zeigen. Man kann aber auch z. B. den grün leuchtenden Bariumplatincyanürschirm als Verstärkungsschirm benutzen, wenn man photographische Platten verwendet, welche künstlich für Grün empfindlich gemacht sind, was bekanntlich durch Baden der Platten in gewissen Farbstofflösungen möglich ist. Da aber solche Platten — auch orthochromatische genannt — weniger haltbar sind als die gewöhnlichen und auch meist nicht ganz fehlerfrei arbeiten, so ist diese Verstärkungsart nicht in Aufnahme gekommen.

Prof. Dr. B. Walter (Hamburg).

Ich erlaube mir an die Auskunftsstelle der Fortschritte die Frage zu richten:

Welchen Einfluss hat der Schliessungsstrom auf die Angaben des in den Sekundärkreis geschalteten Voltameters? Wie hoch ist die etwaige Fehlerquelle einzuschätzen?

Dr. G. Holzknecht (Wien).

Antwort:

Wenn in dem sekundären Stromkreis eines zum Betriebe einer Röntgenröhre dienenden Hochspannungsapparates verkehrt gerichtete Ströme — beim Induktor Schliessungsströme genannt — auftreten, so entwickeln diese in einem, in jenen Stromkreis eingeschalteten Voltameter für sich eine besondere Gasmenge, welche sich zu der von den richtig gerichteten Strömen erzeugten Gasmenge hinzuaddiert. Da nun aber nur diese letztere für die Röntgenwirkung der Röhre in Betracht kommt, so muss demnach in solchem Falle von der Angabe des Instrumentes ein gewisser Betrag abgezogen werden.

Wie gross der letztere ist, lässt sich ohne weiteres auch nicht annähernd schätzen, wohl aber kann man denselben ganz genau bestimmen, wenn man gleichzeitig mit dem Voltameter — in Reihenschaltung mit ihm — ein gewöhnliches Drehspul-Milliampèremeter in den Stromkreis einfügt. In dem in Rede stehenden Falle, d. h. also bei Vorhandensein verkehrt gerichteten Stromes, gibt nämlich das letztere Instrument die Differenz des richtig gerichteten und des verkehrt gerichteten Stromes an, während das Voltameter in dem Falle, wo in ihm die sich an beiden Elektroden entwickelnden Gase aufgefangen werden, d. h. also in der Form des sogenannten Knallgasvoltameters die Summe jener beiden Ströme anzeigt, so dass mithin das arithmetische Mittel der Angaben beider Instrumente den richtigen Wert liefert. Denn wenn wir mit r den Wert des richtig gerichteten und mit v den des verkehrt gerichteten Stromes bezeichnen, so ist die Angabe des Knallgasvoltameters: $k = r + v$ und die des Milliampèremeters: $m = r - v$; und man erhält also die gesuchte Grösse r aus der Gleichung

$$1) \qquad r = \frac{k + m}{2} = \frac{(r + v) + (r - v)}{2} = \frac{2r}{2}.$$

Aber auch bei Anwendung des von mir zuerst in den Verhandl. der Deutsch. Röntgengesellsch., Bd. 3, S. 108, 1907 für diesen Zweck empfohlenen Wasserstoffvoltameters, d. h. also eines Voltameters, bei dem nur der vom richtig gerichteten Strome erzeugte Wasserstoff zur Messung benutzt werden soll, kann man bei Vorhandensein von Schliessungsstrom durch gleichzeitige Benutzung eines Milliampèremeters den richtigen Wert der gesuchten Grösse r ermitteln. Hierzu muss man nämlich zunächst berücksichtigen, dass in diesem Falle der durch das Voltameter tretende, verkehrt gerichtete Strom an derjenigen Elektrode, welche das zur Messung benutzte Gas liefert, nicht Wasserstoff sondern Sauerstoff entwickelt, sowie ferner, dass das Volumen des letzteren in diesem Falle nur halb so gross ist als das des zugehörigen Wasserstoffs, so dass mithin bei diesem Instrumente der verkehrt gerichtete Strom

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

gewissermassen nur in seiner halben Grösse erscheint. In einer Formel ausgedrückt, heisst dies, dass in diesem Falle die Angabe des Wasserstoffvoltameters: $w = r + \frac{v}{2}$ gesetzt werden muss, während die des Milliampèremeters natürlich wie früher: $m = r - v$ bleibt. Aus beiden Gleichungen findet man dann leicht die gesuchte Grösse

$$2) \qquad r = \frac{2w + m}{3} = \frac{(2r + v) + r - v}{3} = \frac{3r}{3}.$$

Schliesslich ist noch zu bedenken, dass der in den Voltametern benutzte Elektrolyt, d. h. also die verdünnte Schwefelsäure, von der zuerst entwickelten Sauerstoffmenge einen ziemlich beträchtlichen Teil auflöst, eine Tatsache, welche auch der Grund dafür war, dass ich a. a. O. für diese Messungen nicht das Knallgas-, sondern das Wasserstoffvoltameter empfahl. Bei Vorhandensein verkehrt gerichteter Ströme fällt allerdings jener Vorzug des letzteren Instrumentes fort, da man ja dann doch den von diesen Strömen erzeugten Sauerstoff mit zur Messung benutzen muss.

Man kann jedoch den durch die Absorption dieses Gases entstehenden Fehler bei beiden Instrumenten sehr einfach dadurch vermeiden, dass man vor ihrer Benutzung die in Frage kommende Flüssigkeitsschichten zunächst gehörig mit Sauerstoff sättigt, was beim Wasserstoffvoltameter dadurch geschieht, dass man einen verkehrt gerichteten Strom so lange durch dasselbe hindurchschickt, bis sich in dem oberen Teile seiner Messröhre eine einige Millimeter hohe Sauerstoffblase angesammelt hat, während man beim Knallgasvoltameter zu diesem Zwecke den Strom am besten nacheinander in beiderlei Richtung durch das Instrument schickt, und zwar wieder jedesmal so lange, bis man das von der jedesmaligen Sauerstoffelektrode aufsteigende Gas sich in gehöriger Menge über der Flüssigkeit ansammeln sieht. Ist dies geschehen, so stellt man den Strom ab und lässt das angesammelte Gas fort, worauf dann die eigentlichen Messungen beginnen können. Prof. Dr. B. Walter (Hamburg).

Als Thema für den Preis der Heinrich Lippert-Stiftung ist festgesetzt:

Untersuchungen über die Einwirkung von Röntgen- und Radiumstrahlen auf das lebende und tote Karzinomgewebe.

Die Bewerber haben die Arbeit bis zum 1. Dezember 1910 an das Sekretariat der Berliner Universität einzureichen. Zugelassen ist jeder in Deutschland und Österreich immatrikulierte Medizinstudierende oder approbierte Arzt. Med. Klinik. 1910, Nr. 7.

Die Archives of the Röntgen-Ray Nr. 116, 1910 veröffentlichen einen Aufruf zum Zweck pecuniärer Unterstützung des Herrn **Harry Cox**.

Herr Harry Cox ist einer der ersten Pioniere in der Fabrikation von Röntgenapparaten gewesen und hat sich einen Namen gemacht, der sich auch ausserhalb der Grenzen Englands eines vorzüglichen Klangs erfreut. Ein Opfer seines Berufes und der Wissenschaft, hat er infolge von schweren Röntgenschädigungen seit sechs Jahren ein bedauernswertes Leben unter unsäglichen Qualen geführt. Ende 1909 wurde ihm schliesslich der rechte Arm amputiert. Um seine Leiden, soweit dieses möglich ist, zu lindern und um seiner Familie zu helfen, ist eine Hilfsaktion in England unternommen worden.

Die Wissenschaft ist international und wo es die Schmerzen und die Not eines ihrer Jünger zu lindern gilt, da werden auch die deutschen Röntgenmänner gerne mitwirken.

Gaben wolle man senden entweder direkt „Cox Fund" 69. Ludgate Hill. London E. C. oder an den Verlag dieser Zeitschrift, welcher über die Eingänge in den Fortschritten quittieren wird. **Die Redaktion.**

Durch Anknüpfung weiterer Verbindungen im In- und Auslande werden wir noch mehr als bisher imstande sein, die gesamte Weltliteratur der ärztlichen Röntgenologie, sowie die für den Arzt wichtigste physikalische Literatur in kritischen Referaten zusammenzustellen. In den Inhaltsverzeichnissen jeden Heftes sind die Referate alphabetisch nach Schlagworten registriert. Im Gesamtinhaltsverzeichnis jeden Bandes ist die besprochene Literatur nach den Hauptgebieten geordnet, so dass das Zusammentragen des für wissenschaftliche Arbeiten unentbehrlichen Literaturmaterials schnell und vollständig erfolgen kann. Hierdurch vereinigen die Fortschritte a. d. Gebiete d. Röntgenstrahlen die Vorteile einer grossen Zeitschrift mit denen eines Centralblattes.

Ein Register über die Literatur der Jahre 1897—1907 ist in Band XI erschienen (Sep.-Abdr. 1 M.)

Bücherbesprechungen.

H. Boruttau und L. Mann: **Handbuch der gesamten medizinischen Anwendungen der Elektrizität einschliesslich der Röntgenlehre.** Bd. I, 600 S. Verlag von Dr. Werner Klinkhardt, Leipzig 1909. Preis 30 M.

Das vorliegende Buch bildet den ersten Band eines auf drei Bände berechneten, ausführlichen Werkes über das im Titel angegebene Wissensgebiet. Für seine Bearbeitung sind eine Reihe angesehener deutscher und auswärtiger Gelehrten gewonnen worden. Die Röntgenlehre speziell wird von M. Levy-Dorn und P. Krause herausgegeben werden und soll den dritten Band des Werkes bilden. -- In dem vorliegenden ersten Band, der im wesentlichen die theoretischen Gebiete der Elektromedizin behandelt, finden wir im ersten Abschnitt die „Grundlagen aus der physikalischen Elektrizitätslehre" von H. Starke, einem Physiker, der schon vor einigen Jahren ein in physikalischen Kreisen sehr beliebtes Buch über experimentelle Elektrizitätslehre veröffentlicht hat und auch hier auf rund 100 Seiten eine klar geschriebene und durch zahlreiche Abbildungen unterstützte Darstellung der wichtigsten Erscheinungen, Gesetze und Apparate der physikalischen Elektrizitätslehre gibt. Als zweiter Abschnitt des Buches folgt dann die „Physikalische Chemie und Elektromedizin" von G. Bredig, der die Ionentheorie zur Grundlage seiner Darlegungen nimmt und von diesem Gesichtspunkte aus die Theorie der Lösungen, die elektrolytische Leitung, die elektromotorischen Kräfte und elektrolytische Zersetzung, die elektrische Endosmose und Kataphorese, die Kolloide, die kapillarelektrischen Erscheinungen, die pulsierende chemische Katalyse und schliesslich auch noch die Wirkung stiller elektrischer Entladungen behandelt, Gebiete, deren Wichtigkeit für den Elektromediziner ja ohne weiteres einleuchtet. Auch hat der Verf. sich sichtlich bemüht, die medizinischen Anwendungen seines Wissensgebietes nach Möglichkeit zu berücksichtigen. Hierauf folgt als dritter Abschnitt die „Physikalisch-chemische Theorie der elektrischen Nervenreizung" von W. Nernst, der hier eine allerdings nur kurze Darlegung seiner Theorie der elektrischen Nervenreizung gibt, einer Theorie, nach der bekanntlich das erregende Moment in diesem Falle in den von dem elektrischen Strome bewirkten Konzentrationsänderungen an der Grenze zwischen dem Protoplasma und der dasselbe berührenden wässerigen Lösung zu suchen ist. Der vierte, von H. Boruttau herrührende Abschnitt des Bandes ist mit „Allgemeine medizinische Elektrotechnik" betitelt und beschreibt unter Beigabe überaus zahlreicher Abbildungen zunächst die verschiedenen Stromquellen, sowohl für niedrig- wie für hochgespannten Strom, dann die Widerstände und Reguliervorrichtungen, dann die Messapparate, weiter die verschiedenen Hilfsmittel der Elektrotechnik, wie Klemmen, Stromschlüssel, Umschalter usw. und schliesslich die medizinischen Gesamtinstrumente, die sogenannten Anschlussapparate. Derselbe Verf. behandelt dann im fünften Abschnitt die „Elektrophysiologie" und im sechsten auch den ersten Teil der „Elektropathologie", während der siebente und letzte Abschnitt des Bandes als „Elektropathologie zweiter Teil, Die Schädigungen durch Elektrizität" bezeichnet ist und von F. Battelli herrührt. Das erste Kapitel dieses Abschnittes befasst sich mit den Schädigungen durch Kondensatorentladungen und Blitzschlag, das zweite mit der Elektrokution, worunter alle Schädigungen verstanden werden, die durch Einwirkung elektrischer Ströme auf den Organismus hervorgebracht werden, und also nicht etwa nur die Hinrichtung von Verbrechern durch Elektrizität. Diese Einteilung erscheint dem Referenten nicht richtig, denn bei Blitzschlag und Kondensatorentladungen ist es doch auch der elektrische Strom, der den Menschen schädigt, und deshalb sollte das erste Kapitel dieses Abschnittes lediglich einen Teil des zweiten, ja, im Grunde genommen sogar den Abschluss desselben bilden, wenn auch die darin behandelten Schädigungen historisch vielleicht viel länger bekannt sind. Im übrigen hat aber auch dieser Abschnitt des Werkes wie alle andern eine sehr gründliche und, soweit der Referent es beurteilen kann, auch sachgemässe Bearbeitung gefunden.

Walter (Hamburg).

Friedrich Albin Hoffmann: **Atlas der Anatomie des Mediastinum im Röntgenbild.** 25 Tafeln in Lichtdruck. Verlag von Dr. Werner Klinkhardt, Leipzig 1909. Preis geb. 12 M.

Beim Studium des vorliegenden Werkes wird sich jedem, der sich viel mit röntgenologischen Thoraxuntersuchungen beschäftigt, die Überzeugung aufdrängen, dass Hoffmann mit seinem Bestreben eine systematische Grundlage für die Röntgenuntersuchung des Mediastinum zu schaffen, eine fühlbare Lücke auszufüllen begonnen hat. Seine leitende Idee, für die Darstellung eines jeden Organs im Thorax zunächst die günstigste Aufnahmestellung herauszufinden, an der Hand dieser Aufnahmen möglichst genau die normalen Verhältnisse zu fixieren, wird uns mit der Zeit dahin führen, auch kleine und

kleinste Veränderungen im Thoraxinnern zu erkennen und somit Frühdiagnosen zu stellen. Das Werk bringt uns dem ersehnten „systematischen Röntgenatlas des normalen Menschen“ wieder um einen Schritt näher.

Verfasser hat vom normalen Menschen mit Hilfe eines drehbaren Aufnahmestativs, welches er in der Richtung des Uhrzeigers immer um 30° weiter drehte, Thoraxröntgenogramme hergestellt und zwar von jeder Stellung eine obere und eine untere Hälfte (Einstellung auf den zweiten resp. achten Dorsalwirbel). Jeder Tafel ist eine Skizze beigefügt. H. hat sich bei der schwierigen Deutung der Schatten auf das absolut Sichere beschränkt, wodurch der Wert des Atlas nur gehoben wird. Technische Daten und ein die einzelnen Tafeln erklärender Text sind vorangestellt.

Sowohl zum Studium der normalen Verhältnisse, wie als Ratgeber bei der Beurteilung einschlägiger Röntgenplatten kann der Atlas nur dringend empfohlen werden. Leider bringt die angewandte Reproduktionstechnik nicht alle Feinheiten eines guten Röntgenogramms zur Darstellung, was bei dem ausserordentlich schwierigen Gebiet besonders zu bedauern ist, vielleicht war auch die Leistung des kleinen Induktors hierfür nicht durchweg ausreichend. „Canalis spinalis“ statt „Trachea“ auf Tafel I ist wohl ein Versehen.
Haenisch (Hamburg).

A. F. Jaugeas: **Die Röntgenstrahlen in der Diagnose und in der Behandlung der Hypophysistumoren, des Gigantismus und der Akromegalie.** Paris, G. Steinheil, 1909.

Die vorliegende Arbeit ist eine im Laboratorium von Béclère fertiggestellte Dissertation und berichtet in sechs Kapiteln über die historische Entwicklung unsrer Kenntnisse der Hypophysistumoren, über ihre pathologische Anatomie, die Symptomatologie, die Röntgendiagnose der Hypophysisgeschwülste und Hypophysisalterationen, endlich über die Behandlung der Hypophysistumoren unter besonderer Berücksichtigung der Radiotherapie.

J. publiziert zwei Kasuistika von Geschwülsten der Glandula pituitaria, welche durch Bestrahlungen günstig beeinflusst wurden. Die erste Mitteilung stammt von Gramegna (Turin), die zweite aus dem Laboratorium von Béclère.

Die von J. aufgestellten und von Béclère in der Société de Radiologie de Paris wiedergegebenen Thesen sind in Kürze resumiert folgende:

1. Die Röntgenstrahlen ermöglichen die Diagnose und Heilung bzw. Besserung pathologischer Prozesse der Hypophysis.

2. Die Schädelaufnahme und die methodische Aufnahme von Extremitätenknochen gestattet bei unsicheren klinischen Symptomen und nicht charakteristisch ausgeprägten Krankheitsfällen die sichere Diagnose der Hypophysiskrankheit.

Hypophysiskrankheiten verlaufen klinisch verschieden: teils mit Hirndrucksymptomen und Sehstörungen, teils mit Wachstumsstörungen, teils mit den Erscheinungen von Infantilismus genitalis und Fettansatz.

3. Die Röntgenphotographie des Skeletts gibt den Zustand der Epiphysenknorpel (Persistenz über die gewöhnliche Zeit hinaus), sowie Veränderungen der Knochenstruktur, die für Akromegalie typisch sind, wieder. Die Radiographie zeigt weiter, ob Grössenveränderungen der Finger und Zehen auf das Knochen- oder Weichteilwachstum zu beziehen sind (echte und Pseudo-Akromegalie).

Die Röntgenphotographie des Schädels gibt die für Akromegalie charakteristischen Läsionen des Schädels wieder: Ungleiche Dicke der knöchernen Wände, variierende Entfernung der Tabula externa und interna, Vergrösserung der Sinus sphenoidales, maxillares, frontales, Veränderungen der Knochenansätze der Schädelmuskeln, endlich die Veränderungen der Sella turcica. — Als solche kommen in Betracht Erweiterungen und Ausbuchtungen, besonders wichtig sind die Veränderungen der Processus clinoidei und der Lamina quadrilatera.

4. Die Behandlung der Geschwülste der Hypophysis kann chirurgisch oder radiotherapeutisch erfolgen. Nach Ansicht von J. ist die letzte Methode die Methode der Wahl (gar nicht in Frage kommt die Opotherapie). Erforderlich ist eine exakte Technik, Benutzung harter Röhren und Schonung der Haut. Den Bestrahlungen kommt in gewissem Grade die Lage der Hypophysis im Zentrum des aus Frontalia, vorderen Dritteln der Parietalia, Pars squamosa der Temporalia und kleinen Teilen der grossen Keilbeinflügel bestehenden Schädelabschnittes zugute. Diese Lage gestattet abwechselnd kleinere Partien der eben genannten Oberflächen zu bestrahlen, mit dem Erfolge, dass die in die Tiefe gehenden zentralen Strahlen stets auf ihrem Wege die glandula pituitaria passieren.

Es ist selbstverständlich, dass die Therapie nur in den Fällen Erfolg verspricht, in denen eine Hypersekretion der Drüse statthat oder wachsende Tumoren durch Hirndruck und direkte Beeinflussung der Nachbarorgane Schaden stiften. In den Fällen, in denen bereits eine Atrophie der Drüse unter Volumverkleinerung sich ausgebildet hat, wird die Radiotherapie nichts fruchten.

Aber auch bei früher Anwendung der Bestrahlung werden selbstverständlich fertige Läsionen (Veränderung der Hirnnerven durch Druck usw.) nur in ihrer Weiterentwicklung gehemmt werden, nicht aber wieder rückgängig gemacht werden können. C. Klieneberger (Königsberg).

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Ärztlicher Verein in Hamburg. Sitzung vom 18. Mai 1909.

Preiser: **Pigmentierung nach Röntgenstrahlen.** Schon nach $3^1/_2$ Minuten dauernder Einwirkung der Strahlen beobachtete er bei brünetten Patienten Pigmentierungen. Sie verschwinden später von selbst und lassen sich auf keine Weise verhüten.

Derselbe: **Die praktische Bedeutung einer pathologischen Gelenkflächeninkongruenz.** Siehe Originalartikel in Band XII, Heft 5.

Sitzung vom 15. Juni 1909. Preiser: **Knochenaffektion der Handwurzel.** Bei drei Patienten mit Lungentuberkulose entwickelte sich im Anschluss an ein Trauma eine schmerzhafte Steifigkeit im Handgelenk. Bei der Durchleuchtung fand man einen Defekt im Naviculare später Spontanfraktur dieses Knochens. Pr. erklärt die Veränderung als rarefizierende Osteomyelitis nach Fissur und stellt sie in eine Linie mit der Kümmellschen Spondylitis traumatica.

Dritte Jahresversammlung deutscher Nervenärzte. Wien, 17. und 19. September 1909.

Schüller: **Röntgendiagnostik der Hirntumoren.** Kalksalze enthaltende Geschwülste sind selten. Hauptsächlich kommen sekundäre Veränderungen am Schädel in Betracht. Am wichtigsten sind Zerstörungen der Schädelwand, die lokal oder über die ganze Innenfläche des Schädels verbreitet sein können. Wichtig sind Erweiterungen der Venenkanäle im Knochen, die am häufigsten an der Stelle der Geschwulst sich finden. Erweiterungen der Nähte, Verdickungen der Schädelwand sowohl gleichmässig wie in Form von Auswüchsen, Formveränderungen der Schädelwand kommen vor. Bei 240 Fällen von Hirngeschwulst erhob er 150 mal positiven Befund, der 38 mal durch Operation oder Sektion kontrolliert werden konnte. Die Röntgendiagnostik ist unentbehrlich geworden, namentlich auch für den Eingriff.

Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. Sitzung vom 24. Mai 1909.

Sarrazin: **Calcaneussporn.** Vortr. bespricht ausführlich alles auf diesen Knochenauswuchs bezügliche. Nur selten kann er ohne Röntgenbild gefunden werden.

Verein für wissenschaftliche Heilkunde in Königsberg i. Pr. Sitzung vom 24. Mai 1909.

Telemann: **Momentröntgenographie.** Wegen der Bewegungen des Herzens, die in $^1/_{10}$ Sekunde etwa 0,5 cm betragen, muss eine Thoraxaufnahme in $^1/_{25}$ Sekunde gemacht werden, für Magen- u. Darmaufnahmen sind $^1/_2$—$^2/_{10}$ Sekunde nicht zu lang. Er beschreibt dann die Einrichtung des verwandten, an ein Fünfleitersystem mit 440 Volt angeschlossenen Intensivinduktors. Durch Anwendung von Ventilröhren konnte er jeden Schliessungsstoss ausschalten. Die Gundelachschen Momentröhren mit Metallklotz haben sich gut bewährt. Die hohe, sehr kurz dauernde Belastung lässt kaum eine Änderung des Vacuums eintreten.

Naturhistor.-medizin. Verein in Heidelberg. Sitzung vom 17. Mai 1909.

Voelcker: **Collargolfüllung des Nierenbeckens und Röntgenphotographie.** Bevor das Nierenbecken gefüllt wird, muss festgestellt werden, ob Retention besteht. Wenn kein Residualharn da ist, darf man kein Collargol einspritzen. Ist solcher vorhanden, so wird so lange Collargol eingespritzt, bis ein dumpfer Schmerz auftritt. Stärkere Reizerscheinungen sind zu vermeiden. Manchmal gelingt Füllung des Nierenbeckens von der Blase aus; bis zu 200 ccm konnten eingefüllt werden.

Verein für innere Medizin und Kinderheilkunde in Berlin. Sitzung vom 25. Oktober 1909.

Immelmann: **Der jetzige Stand der Röntgenuntersuchung des Harnapparates auf Konkremente.** Unter 1774 auf Steine untersuchten Fällen von Nieren und Ureteren fanden sich 321 verdächtige Schatten. Die zahlreichen negativen Ergebnisse erklären sich daraus, dass häufig das Fehlen von Steinen festgestellt werden sollte. Er bespricht die Darstellbarkeit der einzelnen Steinarten, die Fehlerquellen und erwähnt die angewandte Technik.

81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte. Salzburg, 19.—25. September 1909. Sitzung vom 23. September 1909.

Winternitz: **Emanationsverlust in Radium(Radiogen-)Bädern verschiedener Temperatur und Zusammensetzung.** Bei 35° C. ist der Verlust nur 5—10%, auch bei 38—40° ist er noch nicht viel



grösser. Dagegen beschleunigt Gehalt der Bäder an O oder CO_2 die Austreibung der Emanation sehr bedeutend, während Soolezusatz ihn nicht beeinflusst. Über den Erfolg der Kuren mit Radiogen spricht er sich zurückhaltend aus. Bei Trinkkuren verabreichte er bis 100000 Einheiten als Einzeldosis. Vielleicht gibt weitere Steigerung noch bessere Erfolge.

Unterelsässischer Ärzteverein in Strassburg i. E. Sitzung vom 26. Juni 1909.

Zöllner: **Hypophysentumor.** Bei einer Patientin, die Erscheinungen von Hirntumor schon längere Zeit darbot, wurde durch Röntgenaufnahme das Fehlen der sella turcica und des clivus festgestellt. An deren Stelle lag eine weite Ausbuchtung.

Medizin. Gesellschaft in Leipzig. Sitzung vom 29. Juni 1909.

Curschmann: **Röntgenaufnahmen von zeitweiligem Darmverschluss.** Durch Wismutmahlzeit werde der Sitz der Verengerung tief unten am S. romanum festgestellt. Das Mesokolon ist wahrscheinlich verkürzt, so dass beide Schenkel der Flexur dicht nebeneinander verlaufen. Durch nicht näher feststellbare Umstände wird dann der Darm an dieser Stelle zeitweise abgeklemmt.

Oberrheinischer Ärztetag. Sitzung vom 15. Juli 1909.

Bäumler: **Lungentuberkulose.** Vergleichung der physikalischen Untersuchungsbefunde mit Röntgenaufnahmen. Letztere ist nur ein Hilfsmittel für die ersteren und besonders wertvoll bei tief im Lungengewebe liegenden Veränderungen.

Ophthalmological soc. of the united Kingdom. Sitzung vom 9. Juli 1909.

Lawson und Davidson: **Radiumbehandlung.** Sie wurde bei 17 Fällen angewandt, die an Hornhautgeschwüren, Episcleritis, Hypopyon litten. Das Radium war in Glasröhren eingeschlossen, die nur β- und γ-Strahlen durchliessen. Nach den meist fünf Minuten dauernden Bestrahlungen hatten die Patienten durch 24 Stunden Schmerzen. Die Erfolge waren sehr ermutigend. Die Kranken wurden nebenher nach dem gewöhnlichen Verfahren behandelt.

Ärztl. Verein in Frankfurt a. M. Sitzung vom 18. Oktober 1909.

Moses: **Röntgenuntersuchung der Lungenspitzen bei Tuberkulose.** (Siehe Autoreferat in Bd. XIV Heft 1.)

Diskussion. Schild: Die Differenzierung zwischen alten und frischen Herden ist nur sehr vorsichtig zu machen.

Rothschild-Soden. Grösster Wert kommt der Röntgenuntersuchung bei Feststellung der Hilusdrüsen zu. Auch bei reinen Spitzenerkrankungen sind sie oft erstaunlich vergrössert. Für die Beurteilung der Ausdehnung des Krankheitsprozesses leistet die Röntgenmethode überhaupt Gutes. Aber allein ist sie nicht massgebend. Günzburg betont die erziehliche Seite der Röntgenuntersuchung; das Vergleichen zwischen Röntgenbild und Perkussionen erzieht zu sorgfältiger Handhabung der physikalischen Methoden.

Biolog. Abteilung des Ärztlichen Vereins in Hamburg. Sitzung vom 19. Oktober 1909.

Krüger: **Epidermoid an der Schulter.** Nach Fall war bei 48jährigem Mann oberhalb der art. acromio-clavicularis eine Geschwulst aufgetreten, die im Röntgenbild einen deutlichen Schatten gab und deshalb für verkalkten Schleimbeutel gehalten wurde. Bei Entfernung zeigte sie sich als Epidermoid mit starker Verhornung, gänzlich kalkfrei.

Medizin. Gesellsch. zu Leipzig. Sitzung vom 9. November 1909.

Rösler: **Demonstration eines verbesserten Verstärkungsschirmes für Röntgenaufnahme.** Mit diesem Schirm (Gehler-Folie) lassen sich klare, nicht gekörnte Bilder in etwa $^1/_{80}$ der bisherigen Zeit herstellen (Albracht). R. bespricht noch das Röntgenbild der Aorta. In der Diskussion erwähnt Hoffmann, die Aufnahmen von Herz und Aorta in bestimmten Durchmessern seien nicht so zweckmässig wie bei Einteilung nach Graden, wie er sie macht.

Wissenschaftl. Gesellschaft deutscher Ärzte in Böhmen. Sitzung vom 20. Oktober 1909.

Bardachzi: **Zur Röntgenlumineszenz.** Das Salz CaSrBi + Na_2SO_4, CaF_2 hat die Eigenschaft, ein Röntgenbild latent festzuhalten. Im Röntgenlicht leuchtet ein damit überzogener Schirm violett. Das Bild selbst verschwindet, aber noch tagelang kann man durch photographische Platte das Vorhandensein unsichtbarer Strahlung nachweisen. Durch Erhitzen erscheint das Bild noch nach 8 Tagen wieder. Praktisch anzuwenden ist das Verfahren bis jetzt nicht.

K. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien.

Holzknecht: **Zur Röntgenbehandlung bei Strumen, insbesondere bei Morb. Basedowii.** H. tritt v. Eiselsbergs abfälliger Kritik der Röntgenbehandlung des Kropfes entgegen und stützt sich ausser auf seine Erfahrungen noch auf günstige Mitteilungen von Beck-New York, Görber-Nürnberg, Krause. Es sind schon jahrelang dauernde Heilungen zu verzeichnen.

Diskussion. v. Eiselsberg: Nur die drei bestrahlten Fälle zeigten unter 800 die Verwachsungen zwischen Schilddrüsenkapsel und Muskulatur. Daher muss diese den Bestrahlungen, die eine

Entzündung erzeugt haben, zugeschrieben werden. Necker und Zuckerkandl berichten über ähnliche Erscheinungen bei bestrahlten Prostatikern.

Hohenegg hat gleiche Beobachtungen an Kröpfen gemacht wie v. Eiselsberg. Die Holzknechtschen Fälle hält er nicht für geheilt. Frankl-Hochwart: Stern hat leichte Basedowkrankheit von „Basedowoiden" unterschieden, letztere geben günstige Prognose und gehen nie in echte über, können von selbst ausheilen. v. Noorden: Unter sieben mit Röntgen behandelten Basedowfällen sah er zwei sehr wesentliche Besserungen, drei konnte er nicht weiter verfolgen, bei zwei versagte das Verfahren. Man soll sich gegen die Röntgenbehandlung nicht ganz ablehnend verhalten.

Société médicale des hôpitaux. Sitzung vom 26. November 1909.

Wirkung der X-Strahlen bei Diabetikern. Menétrier, Touraine und Mallet fanden, dass bei gewissen Diabetesformen mit hohem Zuckergehalt, allgemeiner Schwäche und Abmagerung die Bestrahlung der Lebergegend zunächst eine erhöhte Zuckerausscheidung und Abnahme der Zahl der roten Blutkörperchen hervorruft, der nach einigen Tagen Verminderung der Zuckerausscheidung unter den Gehalt bei der ersten Bestrahlung und Ansteigen der Blutkörperchenzahl über die ursprüngliche folgt. Labbé hält die Änderung in der Zahl der roten Blutkörperchen durch Einwirkung auf deren Verbreitung hervorgerufen. Die vermehrte Zuckerausscheidung ist vielleicht eine Folge stärkerer Austreibung angehäuften Zuckers aus dem Organismus.

Société de thérapeutique. Sitzung vom November 1909.

Leven teilt mit, dass bei manchen Patienten mit Schmerzen am Mac Burneyschen Punkt die röntgenologische Magenuntersuchung einen verlängerten Magen mit der Pars pylorica in der Gegend dieses Punktes enthüllte. Sie heilen aus bei entsprechender Behandlung ohne Entfernung des Wurmfortsatzes.

81. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Salzburg, 19.—25. September 1909. Abt. für innere Medizin. III. Sitzung.

Kauen: **Erfolge mit Kreuznacher Radiumemanationsbädern.** Bäder von Emanationsgehalt unter 30 Mache Einh. im Liter sind nicht mehr als Emanationsbäder zu bezeichnen. Lymphdrüsenschwellungen gingen unter Radiolkompressen sehr gut zurück. Er gebraucht Trinkkur hauptsächlich bei Rheumatismus und Ischias, bei Gicht gibt sie zu starke Reaktionen. Auch Kombinationen von Baden und Trinken wendet er an.

13. Versammlung französischer Urologen. Paris, 7.—9. Oktober 1909.

Desnos: **Radium bei Prostatahypertrophie.** Es genügt, einen gekrümmten Katheter von 18 bis 22 Ch. einzuführen und in diese einen kleinen Zylinder mit Radiumbromid, der bis zum Prostatateil vorgeschoben wird. 20 Minuten bis zwei Stunden hat er ihn liegen lassen. Schmerzen treten nicht auf, nur nach sehr langem Liegen vorübergehende Dysurie. Die Erfolge waren gut, unter 16 Fällen 13 mal anhaltende, bedeutende Besserung nach ein- bis zweimonatlicher Behandlung. Die Indikation für Radiumanwendung ist mittelgrosse Prostata und Allgemeinbefinden, das entweder Aufschieben der Prostatektomie gestattet oder sie kontraindiziert. Die Radiumwirkung hält er für dauernd kongestionsvermindernd. Minet, Courtade, Passeau halten auch die Radiumwirkung für günstig, letzterer die Anwendung hauptsächlich bei inoperabelen Fällen für gegeben. . . . . p.

---

b) Journalliteratur.

Physikalische Zeitschrift. Bd. 10, S. 902. 1909. Bd. 11, S. 24 und 107. 1910.

J. Stark: **Zur experimentellen Entscheidung zwischen Ätherwellen- und Lichtquantenhypothese.** Unter Ätherwellenhypothese der Licht- und Röntgenstrahlen versteht Verf. die Auffassung, dass die Strahlung von jedem in Frage kommenden Elektron stets gleichmässig nach allen Richtungen des Raumes hin ausgesandt wird und also auch jeder momentan ausgesandte Energiebetrag umgekehrt proportional dem Quadrate des Abstandes von der Strahlenquelle abnimmt. Die Lichtquantentheorie dagegen, nach welcher ja das schwingende Elektron in jeder Periode immer nur ein ganz bestimmtes Energiequantum aussendet — Näheres s. Fortschr. Bd. 12, p. 214 und Bd. 13, p. 264 — führt zu der Folgerung, dass sich diese einzelnen Energiequanten stets nur in einer ganz bestimmten Richtung ausbreiten, so dass wir es also hier mit einem Vorgang zu tun haben, welcher demjenigen der Emission korpuskularer Teilchen vollkommen ähnlich ist; und tatsächlich haben denn auch konsequente Vertreter der Quantentheorie den Äther schon ganz über Bord geworfen. — Um nun aber zwischen beiden Theorien zu entscheiden, hält Verf. den Vorgang der Erzeugung der Röntgenstrahlen auf der Antikathode einer Vakuumröhre für besonders geeignet; denn er meint, dass hierbei die Ausbreitung dieser Strahlung nach der Wellentheorie stets symmetrisch zu der auf dem Kathodenstrahlenbündel in seinem Endpunkte senkrecht stehenden Ebene, der „Normalebene" desselben sein müsse, während nach der Quantentheorie eine Dis-



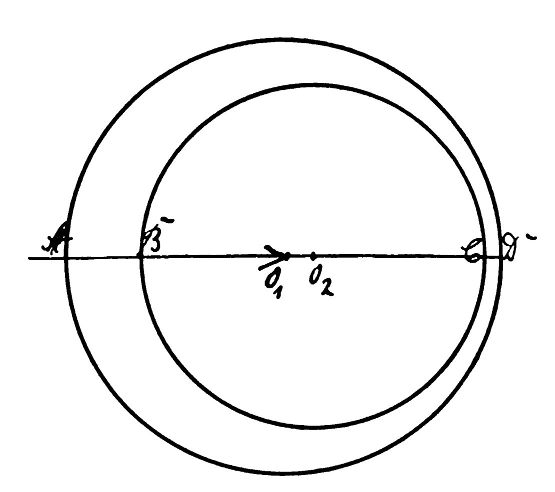
symmetrie in dem Sinne zu erwarten sei, dass sowohl Intensität als auch Durchdringungsvermögen bei denjenigen Röntgenstrahlen, welche mit der Fortschreitungsrichtung der Kathodenstrahlen einen spitzen Winkel bilden, grösser sind als bei denjenigen, welche unter einem stumpfen Winkel mit jener Richtung, d. h. also von der Antikathode aus nach rückwärts hin ausgesandt werden. Bei Antikathoden aus hochatomigen Metallen, d. h. also in unsern gewöhnlichen Röntgenröhren sei allerdings eine solche Dissymmetrie nicht zu erwarten, da hier die ausgesandte Röntgenstrahlung hauptsächlich aus der durch die aufprallenden Elektronen angeregten Eigenstrahlung der Atome selbst, die Verf. Fluoreszenzstrahlung nennt, bestehe, und diese nach allen Richtungen hin gleichmässig sei. Darum hätten Röntgen sowohl wie der Referent bei den gewöhnlichen Röhren keine Dissymmetrie der Strahlung gefunden (s. Fortschr. Bd. **11**, p. 340). Anders verhalte es sich aber bei Antikathoden aus Elementen mit niedrigem Atomgewicht, und Verf. wendet deshalb eine solche aus Holzkohle an, die die Form einer 2 mm dicken Scheibe von 20 mm Durchmesser hat, und die er senkrecht zur Richtung des auffallenden Kathodenstrahlenbündels stellt. Die Intensität und das Durchdringungsvermögen der in den verschiedenen Richtungen ausgesandten Röntgenstrahlen bestimmt er aus der Schwärzung eines photographischen Films, der in der Ebene des Längsschnittes der Röhre kreisförmig um die Antikathode als Mittelpunkt herumgelegt wird, und der seiner Längsrichtung nach zu einem Drittel nur mit schwarzem Papier, zu einem zweiten mit 0,4 und zum dritten mit 0,8 mm dicken Aluminium bedeckt ist. Nach Berücksichtigung aller in Frage kommenden Fehlerquellen findet nun Verf. tatsächlich eine Dissymmetrie der Strahlung in dem oben angegebenen Sinne; und zwar fällt das Maximum der letzteren in eine Richtung, welche mit der Fortpflanzungsrichtung des Kathodenstrahlenbündels einen Winkel $\varphi = 50—60^0$ bildet, d. h. also von der Antikathode aus nach ihrer Hinterseite hin zeigt. Die Intensität nach ihrer Vorderseite, d. h. derjenigen der Kathode zu sinkt dagegen mit wachsenden Werten jenes Winkels φ immer mehr, so dass sie z. B. für $\varphi = 150^0$ nur noch $^1/_4$ der maximalen Intensität beträgt. — Als ein weiteres bemerkenswertes Resultat findet Verf. noch, dass auch das Durchdringungsvermögen der nach der Kathodenseite hin gerichteten Strahlung viel geringer ist als das derjenigen der andern Seite. Der Absorptionsindex für Aluminium ergab sich nämlich z. B. für $\varphi = 150^0$ um 100% grösser als für $\varphi = 30^0$. — Aus allem diesem schliesst nun Verf., dass nicht die Wellen- sondern die Quantentheorie der Röntgenstrahlen die wahrscheinlichere sei; er gibt aber zu, dass auch die korpuskularen Theorien zu ähnlichen Folgerungen führen. — In der zweiten der oben angezeigten Abhandlungen wird dann gegen die erste der nachstehend besprochenen Arbeiten Sommerfelds polemisiert; in der dritten dagegen wird nur über weitere Beobachtungen des Verf. über die dissymmetrische Emission von Röntgenstrahlen berichtet, die nach derselben Methode wie früher, aber mit vollkommeneren Apparaten angestellt sind. Hierbei findet sich nun zwar eine Bestätigung der früher erhaltenen Resultate, jedoch erscheinen die Unterschiede — und zwar sowohl die der Intensitäten als auch die der Absorptionskoeffizienten in den verschiedenen Richtungen — ganz beträchtlich viel kleiner als in der ersten Abhandlung. Auch liegt das Maximum der Intensität hiernach nur für ganz weiche Strahlung bei $\varphi = 50—60^0$, bei härterer dagegen scheint es sich dem Werte $\varphi = 0^0$ zu nähern, d. h. in die Richtung der Kathodenstrahlen zu fallen. Auch der Absorptionsindex der Strahlen nimmt jetzt nicht mehr wie früher mit wachsendem φ kontinuierlich zu, sondern scheint für $\varphi = 50—80^0$ ein Minimum zu erreichen. Dieses letztere kann nach Ansicht des Referenten vielleicht daher rühren, dass die betr. Strahlen einen längeren Weg in dem Material der Antikathode zurückgelegt haben, ein Umstand, der bekanntlich stets ein Härterwerden der Strahlen bedingt.

Physikal. Zeitschrift. Bd. 10, p. 967. 1909 und Bd. 11, p. 99. 1910.

A. Sommerfeld: **Über die Verteilung der Intensität bei der Emission der Röntgenstrahlen.** Bezugnehmend auf die erste der vorstehend besprochenen experimentellen Abhandlungen Starks sagt Verf., dass die Resultate desselben nach seiner Ansicht nicht, wie der Beobachter meint, als Stütze der Quantenhypothese der Röntgenstrahlen, sondern vielmehr grade als eine solche der Brems- oder Impulstheorie anzusehen seien, einer Theorie, nach der bekanntlich unsere Strahlen aus stossartigen Ätherwellen bestehen sollen, die durch die plötzliche Bremsung der elektrischen Ladung der Kathodenstrahlenteilchen auf der Antikathode entstehen und sich dann von ihrem Entstehungsorte aus gleichmässig nach allen Seiten hin in dem umgebenden Äther ausbreiten. Auch die Theorie dieser Bremsung ergebe nämlich, dass die Intensität der dabei ausgestrahlten Energie nicht etwa am grössten in einer Richtung senkrecht zu der der gebremsten Teilchen sei, sondern vielmehr in einer solchen, die etwas davon im Sinne der Bewegung der letzteren abweicht, und das sei es ja gerade, was Stark gefunden habe. Aber nicht bloss dieses, sondern auch das andere Ergebnis dieses Beobachters: dass nämlich die von der Antikathode nach der Kathodenseite zu ausgesandte Röntgenstrahlung ein kleineres Durchdringungsvermögen hat als die nach der abgewandten Seite zu ausgestrahlte, ist nach dem Verf. ebenfalls leicht aus der Bremstheorie zu verstehen. Denn wenn ABO_1 die Bewegungsrichtung des Kathodenstrahlenteilchens und O_1 den Punkt darstellt, wo es auf die Antikathode trifft, ferner O_2 denjenigen, wo es zum Stehen gebracht ist, so breitet sich in diesem Augenblick von O_2 das elektrostatische Feld des ruhenden Teilchens kugel-



förmig mit Lichtgeschwindigkeit im Äther aus und möge in einem bestimmten Augenblick bis zu der in der Figur gezeichneten inneren Kugel *BC* vorgedrungen sein. Vom Punkte O_1 ferner hat sich inzwischen die durch die Bremsung bewirkte Störung des Feldes des bewegten Elektrons — gleichfalls mit Lichtgeschwindigkeit — ausgebreitet, und diese Störung wird, da ja das Licht sich schneller bewegt als das Teilchen, in dem betrachteten Augenblicke schon bis zu der etwas grösseren Kugel *AD* vorgedrungen sein. Die Differenz zwischen diesen beiden Kugeln stellt nun aber für jede Richtung die „Impulsbreite" der dorthin ausgesandten Röntgenstrahlung dar; denn gerade der in den Zwischenraum zwischen den beiden Kugeln liegenden Störung verdankt ja nach dieser Theorie die Röntgenstrahlung ihr Dasein. Jene Impulsbreite ist nun aber, wie die Figur unmittelbar zeigt, am kleinsten bei *CD* und am grössten bei *AB*, so dass mithin auch die nach *D* hin emittierten Röntgenstrahlen ein grösseres Durchdringungsvermögen haben müssen als die nach *A* hin ausgesandten. — Weiter erklären sich nach dem Verf. nach dieser Theorie auch die zuerst von Barkla gefundene und später auch von Bassler (s. Fortschr. Bd. 13, p. 169) bestätigte Erscheinung der Polarisation der Röntgenstrahlen, denn auch diese stelle in letzter Hinsicht nur eine Intensitätsverschiedenheit der nach verschiedenen Richtungen hin ausgesandten Strahlen dar. Insbesondere werde auf diese Weise auch die zuerst von Bassler gefundene Tatsache geklärt, dass nicht die von der Antikathode senkrecht zu den auffallenden Kathodenstrahlen ausgesandten Röntgenstrahlen die stärkste Polarisation zeigen, sondern wieder solche, die von dieser Richtung im Sinne der Bewegungsrichtung der Kathodenstrahlen um 20—30° abweichen. Somit glaubt Verf. das Vertrauen in die Gültigkeit der Impulstheorie, das durch die neuesten Lichtquanten-Spekulationen etwas erschüttert war, wieder neu gestärkt zu haben. Das Wirkungsquantum dieser Theorie dürfte nämlich nach ihm höchstens bei dem nicht polarisierten Teil der Röntgenstrahlung eine Rolle spielen, einem Teil, den Verf. ebenso wie Stark als eine Art Fluoreszenzstrahlung, d. h. als Eigenstrahlung der Atome der Antikathode ansieht, während es nach Ansicht des Referenten dann doch näher liegt, auch diesen scheinbar nicht polarisierten Teil der Strahlung ebenfalls als durch Bremsung elektrischer Ladung — aber nicht durch eine solche in der Richtung der Kathodenstrahlen, sondern durch solche in allen möglichen Richtungen verursacht anzusehen —. In der zweiten der angezeigten Arbeiten hält Verf. seine gegen die theoretischen Annahmen Starks gerichteten Bedenken auch gegen dessen Einwände aufrecht, gibt diesem aber zu, dass es nach der Impulstheorie der Röntgenstrahlen schwer zu verstehen sei, wie durch das Auftreffen dieser Strahlen auf körperliche Atome Kathodenstrahlenteilchen von annähernd derselben Geschwindigkeit ausgelöst werden können wie der der die ersteren erzeugenden Kathodenstrahlen selbst, und man müsse daher hierbei ein Mitwirken bisher unbekannter Kräfte der getroffenen Atomes annehmen.



Physical Review. Bd. 30, p. 96. 1910.

W. R. Ham: **Polarisation der Röntgenstrahlen.** Auch Verfasser sucht die Polarisation der Röntgenstrahlen dadurch nachzuweisen, dass er direkt die primären Strahlen auf Intensitätsunterschiede nach verschiedenen Richtungen hin untersucht. Er benützt dazu ein glockenförmiges Glasgefäss, in dessen Mitte von unten her eine drehbare Antikathode aus Blei eingeführt ist, und in dessen Mantelfläche in der Höhe der Antikathode ein längeres und fünf kürzere röhrenartige Ansatzstücke angebracht sind. In dem ersteren derselben befindet sich die Kathode, während die andern fünf mit dünnen Fenstern aus gleichmässig dicken Glasplatten verschlossen werden, damit die durch sie hindurchtretenden Röntgenstrahlen in ihnen genau dieselbe Absorption erfahren. Diese fünf Ansatzröhren sind ferner so angebracht, dass der Winkel φ, welchen die sie verlassenden Strahlen mit der Richtung des Kathodenstrahlenbündels auf der Antikathode bilden, bzw. -30°, $+30^\circ$, $+60^\circ$, $+90^\circ$ und $+120^\circ$ beträgt. Es wird dann bei einem bestimmten Versuche, immer die Intensität der aus zweien dieser Fenster austretenden Röntgenstrahlen dadurch verglichen, dass vor die Fenster zwei auf gleiches Potential geladene Elektroskope gestellt werden und dann der Potentialabfall der letzteren nach einer bestimmten Betätigungszeit der Röhre abgelesen wird. Um ferner für die beiden jeweilig in Frage kommenden Richtungen auch die Absorption der Röntgenstrahlen in der Antikathode selbst gleich zu machen, wird letztere stets so gedreht, dass sie zu jenen beiden Richtungen die gleiche Neigung hat. — Verf. findet nun, dass die Intensität der Röntgenstrahlung am grössten für das Azimut $\varphi = 90^\circ$, d. h. also in der Richtung senkrecht zum einfallenden Kathodenstrahlenbündel ist und von da ab nach beiden Seiten hin gleichmässig

abfällt. Die Unterschiede erreichen aber nur für ganz weiche Röntgenstrahlen einen grösseren Betrag und verschwinden schon bei einer Röhrenspannung von 45 000 Volt, d. h. etwa einer **Härte** $h = 4$ W, vollkommen. Für eine Röhrenspannung von 12 000 Volt, d. h. $h < 1$ W, dagegen beträgt der Unterschied der Intensität für die Azimute 90 und 30° etwa 18% und für eine Spannung von 22000 Volt ($h = 1$–2 W) nur noch etwa 10%. — Dieses letztere Ergebnis ist nun allerdings nach der Impulstheorie Sommerfelds leicht zu verstehen, insofern bei einer härteren Röhre, d. h. bei schnelleren Kathodenstrahlenteilchen die Dissymmetrie in der obigen Figur natürlich kleiner wird, das erstere Resultat des Verf. dagegen steht in einem sehr bemerkenswerten Gegensatz zu den oben besprochenen Beobachtungen Starks sowie auch zu den theoretischen Ableitungen Sommerfelds; und zwar zu letzteren insofern, als man danach offenbar erwarten sollte, dass die Intensität der Strahlung für $\varphi = 60^\circ$ stets grösser ist als für $\varphi = 120^\circ$, während Verf. sie in beiden Richtungen stets gleich fand. Denn dass die Antikathode bei Stark aus Kohle, beim Verf. dagegen aus Blei bestand, kann doch die elektromagnetischen Vorgänge bei der Bremsung des Elektrons höchstens in quantitativer Weise beeinflussen, nicht aber qualitativ vollkommen abändern. Man kann daher dem Verf. noch nicht ohne weiteres beistimmen, wenn er seine Ergebnisse als eine Bestätigung der Ätherpulstheorie ansieht. — Von seinen weiteren Versuchsergebnissen ist noch bemerkenswert, dass die Grösse der Polarisation, d. h. also die des Intensitätsunterschiedes nach den genannten Richtungen hin, nicht geändert wurde, wenn zwei gleich dicke Schichten aus Papier, Glas oder Aluminium vor die beiden in Frage kommenden Fenster gehalten wurden, dass dagegen Blätter aus Blei eine Verminderung und Blätter aus Silber oder Zinn eine Vermehrung der Polarisation bewirkten. Verf. erklärt dies wohl richtig dadurch, dass der primären, von der Antikathode kommenden Röntgenstrahlung stets auch noch eine sekundäre, ebenfalls auf der Antikathode entstandene Strahlung beigemischt ist, welch letztere natürlich nicht polarisiert sei. Da nun aber diese die Eigenschaft habe, gerade denjenigen Stoff, in welchem sie entstanden ist, mit besonderer Leichtigkeit zu durchdringen — eine Eigenschaft, welche übrigens zuerst nicht von Kaye, sondern vom Referenten gefunden wurde —, so sei es also verständlich, dass durch Einschalten von Bleifolien die Stärke der nicht polarisierten Sekundärstrahlung im Verhältnis zu der der polarisierten Primärstrahlung grösser wird und daher die Polarisation der letzteren geringer zu werden scheint. Silber und Zinn dagegen absorbieren umgekehrt die sekundäre Strahlung des Bleies stärker als seine primäre und erhöhen daher scheinbar die Polarisation der letzteren. Papier, Glas und Aluminium endlich absorbieren beide Strahlungen annähernd gleich stark und ändern daher auch den Betrag der Polarisation nicht. — Am Schlusse der Arbeit wird noch die Tiefe bestimmt, aus der die Röntgenstrahlen aus der Bleiantikathode hervorkommen und dieselbe für eine Spannung von 14 000 Volt zu 0,0004 mm, und für eine solche von 21 300 Volt zu 0,00064 mm gefunden. Ähnliche Zahlenwerte hat übrigens Referent auch schon für unsere gewöhnlichen Platinantikathoden berechnet (s. Fortschr. Bd. 11, p. 342).

Proceedings of the Royal Society. 1. Bd. 83, S. 189. 1909.

Kaye: **Über die Verteilung der Röntgenstrahlen einer Fokusröhre.** Die Röhre des Verf. hat eine drehbare Antikathode aus Platin und ihre Härte betrug bei den hier mitgeteilten Versuchen etwa 1 W. Die Stärke der von ihr ausgehenden Röntgenstrahlung für die verschiedenen Emissionsrichtungen wird mit Hilfe eines Elektroskopes gemessen. — Zunächst wird die Antikathode senkrecht zum einfallenden Kathodenstrahlenbündel gestellt. Es ergibt sich dann, dass die Stärke der Strahlung um die Normale der Antikathode herum gleichmässig verteilt ist, und zwar bis zu etwa 40° Austrittswinkel nahezu gleich bleibt, bei 60° aber nur noch 90%, bei 70° etwa 82% und bei 80° nur noch etwa 65% des maximalen Wertes beträgt. Bei einer zweiten Versuchsreihe lässt Verf. die Kathodenstrahlen unter 30° Einfallswinkel auf die Antikathode fallen und findet dann, dass die Intensität wieder am stärksten in der Richtung der Normale der Antikathode ist, dass sie aber jetzt von da ab nicht mehr symmetrisch zu dieser abnimmt, sondern nach der von der Kathode abgewandten Seite hin stärker als nach der entgegengesetzten, so dass sie z. B. in einer Richtung, welche senkrecht auf der des Kathodenstrahlenbündels steht, nur noch etwa 79% von der maximalen Stärke beträgt, während sie für die zur Normale symmetrische Richtung der andern Seite noch 100% davon aufweist. — Das letztere Resultat ist nun noch zweifelhafter als das erstere, denn es widerspricht nicht bloss den photographischen Messungen früherer Beobachter, sondern auch den Beobachtungen Hams (s. das vorhergehende Referat), der doch ebenso wie Verf. die elektroskopische Methode und auch eine Antikathode aus einem hochatomigen Metall benutzte. Nach Ham nämlich findet die stärkste Emission von Röntgenstrahlen gerade umgekehrt in der auf dem Kathodenstrahlenbündel senkrechten Richtung statt, und wir haben also hier noch sehr eigentümliche Widersprüche sowohl zwischen den verschiedenen Beobachtern als auch zwischen den verschiedenen Theoretikern. — Bemerkenswert ist noch das Ergebnis des Verf., dass die Fluoreszenz der Glaswand der Röhre beträchtlich stärker wird, wenn die Kathodenstrahlen schräger auf die Antikathode fallen, dass sich jedoch die Stärke der Röntgenstrahlen dabei nicht wesentlich ändert. Jene Glasfluoreszenz wird nun bekanntlich — ebenso wie die Erwärmung der Glaswand — von den von der Antikathode diffus ausgesandten sekundären Kathodenstrahlen der Röhre bewirkt, und es folgt demnach aus dem Obigen, dass die Intensität der Wirkung dieser Strahlen nicht



immer proportional mit der der Röntgenstrahlung steigt, was sowohl theoretisch als auch praktisch — für die mit den ersteren arbeitenden Dosierungsmethoden — von Bedeutung ist. Jener Unterschied wird übrigens leicht verständlich, wenn man berücksichtigt, dass bei schrägem Aufprall der Kathodenstrahlen diese mehr in den oberen Schichten der Antikathode zur Absorption gelangen und daher auch die aus ihnen entstehenden sekundären Kathodenstrahlen wieder leichter aus dem Metall hervorkommen können als bei senkrechtem Aufprall, während dieser Umstand für die gleichzeitig entstehenden Röntgenstrahlen — wegen ihres viel grösseren Durchdringungsvermögens — viel weniger in Betracht kommt.

Comptes rendus. 150, p. 295. 1910.

D. Gernez: **Über ein Mittel, die Phosphoreszenz der Sulfide der Erdalkalien wieder herzustellen.** Phosphoreszierende Substanzen der in der Überschrift genannten Art verlieren an der Luft allmählich ihre charakteristische Eigenschaft. Man kann ihnen die letztere aber nach dem Verf. dadurch wiedergeben, dass man sie in einem schwer schmelzbaren Glasrohr — unter fortwährendem Durchleiten eines Stromes von Wasserstoffgas — etwa 15—20 Minuten lang möglichst hoch erhitzt. Die Sulfide des Bariums, Strontiums und Kalziums, die Verf. 1897 hergestellt und 1903 nach der angegebenen Methode wieder neu aufgefrischt hatte, haben von da ab bis heute, nachdem sie nunmehr in verschlossenen Röhren aufbewahrt worden waren, nichts an ihrem Phosphoreszenzvermögen verloren. — Neuerdings hat Verf. auch noch versucht, ob man solche Substanzen, die ihre Phosphoreszenzfähigkeit verloren haben, nicht auch einfach durch blosse Erhitzung wieder erneuern kann, dabei jedoch nur ziemlich unbeträchtliche Vermehrungen der Intensität des Phosphoreszenzlichtes erhalten.

Archives d'électricité médicale. Bd 17. p. 747. 1909.

Nogier: **Die Bedeutung des Abstandes in der Röntgenographie.** Verschiedene Röntgenographen haben behauptet, dass man am genauesten arbeite, wann man stets denselben Abstand zwischen Antikathode und Platte beibehält. Verf. macht demgegenüber darauf aufmerksam, dass unter diesen Umständen die von der Platte abgewandten Teile der Organe bei starken Personen viel mehr vergrössert werden als bei mageren; und er empfiehlt daher, den Abstand der Röhre von der Platte umsomehr zu vergrössern, je dicker das abzubildenbe Organ ist.

Bd. 17. p. 873. 1909. Nogier: **Wie kann man die kleinen Blasensteine von den Beckenflecken unterscheiden?** Verf. legt zu dem in der Überschrift genannten Zweck den Kranken auf den Rücken und macht unter Benutzung der Kompressionsblende, deren unterer Rand vorher mit Farbstoff bestrichen ist und sich daher auf der Haut des Kranken abzeichnet, zunächst eine Aufnahme. Dann lässt er den Kranken sich herumdrehen, sodass letzterer auf den Bauch zu liegen kommt, und ihn sich nunmehr wieder sehr langsam in die Anfangsstellung zurückdrehen. Dann setzt er die Blende wieder genau auf dieselbe Stelle wie vorher auf und macht eine zweite Aufnahme. Diejenigen Schatten nun, welche auf beiden Aufnahmen genau dieselbe Form, Lage und Grösse besitzen, können dann sehr wahrscheinlich als Beckenflecken angesehen werden. Bei denjenigen Schatten dagegen, welche sich von der einen Aufnahme zur anderen verschoben haben, handelt es sich sicher um Steine. Es kommen allerdings auch unbewegliche Steine vor, aber diese sind ziemlich selten und verursachen in der Regel auch keine Schmerzen.

Bd. 18, p. 27. 1910. G. Gaiffe: **Verwendung der Mehrphasenströme zum Betrieb von Funkeninduktoren.** Wenn es auch bei Mehrphasenstrom am einfachsten ist, nur eine Phase desselben zu benutzen, so spricht dagegen doch einesteils der Umstand, dass die Zahl der Unterbrechungen dann meist nur ziemlich niedrig wird, und andernteils auch der, dass die Werke oft Schwierigkeiten machen, da sie dadurch Ungleichmässigkeiten in ihrem Netze befürchten. Deshalb beschreibt Verf. eine ihm patentierte Betriebsweise, bei der alle drei Phasen des Stromes ausgenutzt werden, und welche im wesentlichen aus einem durch Synchronmotor angetriebenen Quecksilberstrahlunterbrecher mit mehreren Kontaktflächen besteht, deren Zahl mit der Phasenzahl des Stromes übereinstimmt. Walter (Hamburg).

Medizinische Klinik. 1910. Nr. 5, S. 178.

A. Pfister: **Zur Diagnostik von Schulterverletzungen durch die Röntgenaufnahme von oben.** Der Verf. zeigt an einer eignen Beobachtung, dass es trotz aller technischen Schwierigkeiten notwendig werden kann, bei Schulterverletzungen Röntgenaufnahmen von oben nach unten zu machen. Er bekam damit in seinem Falle ein brauchbares Bild, welches zur Sicherung der Diagnose dienen konnte; er hält die Aufnahme nicht für schwieriger, als eine Hüftaufnahme bei dicken Personen.

Paul Krause (Bonn).

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1909. Nr. 47.

Wolters: **Die Behandlung des Lupus.** Zweifellos ist durch das Finsen-Verfahren der Lupus am besten dauernd heilbar. Aber Dauer und Kosten stehen hindernd im Weg. Röntgenvorbehandlung kann die Finsenbehandlung bei ulcerösen und hypertrophischen Formen abkürzen. Die Kromayersche Quarzlampe dient dem gleichen Zweck, denn sie kann, ebensowenig wie die Uviollampe, wegen mangelnder Tiefenwirkung, den Lupus nicht heilen. Eher ist dies mit Röntgenstrahlen möglich, jedoch hinterlassen sie eine mit Gefässerweiterungen durchsetzte Narbe. Er bespricht dann noch die andern wich-



tigsten Verfahren, unter denen Tuberkulinbehandlung und die Anwendung von Pyrogallussäure besonders hervorzuheben sind. Am besten hat sich ihm ein kombiniertes Verfahren bewährt, das weitgehend dem Einzelfall angepasst werden kann.

Faulhaber: **Der gegenwärtige Stand der Röntgentherapie.** Kurzer Sammelbericht.

Davidsohn: **Die Herstellung von Röntgenpausen bei Tageslicht.** Beschreibung seiner Einrichtung, um bei Tageslicht unter absolutem Schutz des Arztes gegen die Strahlen Leuchtschirmpausen aufzunehmen. Zu genauerem Referat ungeeignet.

Nr. 49. Klieneberger: **Akuter Übergang einer chronischen myeloiden Leukämie in eine (akute) Myeloblastenleukämie.** Der betr. Kranke, bei welchem genaue Blutkörperchenzählungen unter Berücksichtigung der einzelnen Arten von Leukozyten vorgenommen waren, wurde in Zwischenräumen mit Röntgenstrahlen behandelt. Durch die Behandlung wurde die Milz weicher und kleiner, der Blutbefund besser. Die Besserung hielt etwa $1^1/_2$ Jahre an. Dann begann rascher Verfall. Das Blutbild wurde von grossen, ungranulierten Zellen (Myeloblasten) beherrscht, die bei Sektion sich auch in grosser Zahl im Knochenmark fanden. Vorher hatte es sich um reine myelogene Leukämie gehandelt. — Erst seit der Röntgenbehandlung Leukämischer sind derartige Umwandlungen bekannt. Da sich aber stets durch die R.-Behandlung eine Lebensverlängerung und Hebung des subjektiven Befindens erreichen lässt, so bildet die Gefahr dieser Umwandlung keine Kontraindikation. Besteht eine Myeloblastenleukämie, so ist weitere Röntgenbehandlung, ebenso wie alle andere, erfolglos. K. beschreibt noch einen ähnlichen Fall. Bei beiden wurde die Milz bestrahlt.

Levy-Dorn: **1. Identifikation von Punkten im Röntgenbild, ein teilweiser aber objektiver Ersatz der Röntgenstereoskopie. 2. Gleichzeitige Doppelaufnahmen von Röntgenbildern.** Die Stereoskopie ist ein subjektives Verfahren und kann nicht ohne weiteres von jedermann ausgeübt werden. Man kann mit ihr identische Punkte bestimmen. Er beschreibt nun ein Verfahren, das auch ohne stereoskopische Betrachtung auf zwei Platten, die mit Röhrenverschiebung aufgenommen sind, die Bestimmung identischer Punkte gestattet. Das erreicht er dadurch, dass mit der ersten Aufnahme ein Metallgegenstand (Nadel) auf die Platte kommt und nach der Aufnahme, nach Abdeckung des Bildes, dieselbe Nadel noch einmal, ganz kurz belichtet, ein zweites schwächeres Bild erzeugt. Dieser Vorgang wiederholt sich auch bei der zweiten Platte. Die Nadel wird auf einen Teil der Platte aufgenommen, der parallel zu der Verschiebungsrichtung der Röhre steht. Nach Entwicklung kann man an den Nadelbildern die Verschiebungsrichtung der Röhre und ihre Stellung zum Objekt jederzeit wiederfinden. Zur Aufsuchung identischer Punkte muss die Platte auf einer quadrierten Mattscheibe betrachtet werden. Die Einzelheiten zu beschreiben fehlt hier der Raum. — Das zweite Verfahren beruht darauf, das Objekt, das von der Platte abstehen muss, durch zwei, seitlich ziemlich weit entfernte Röhren auf zwei Platten, die in der Mitte zusammenstossen, aufzunehmen. Durch Gleichungen aus ähnlichen Dreiecken lassen sich dann die Entfernungen berechnen.

Nr. 51. V. Czerny: **Bemerkungen über die Injektion von Radiumpräparaten bei malignen Tumoren.** Cz. tritt der Radiogengesellschaft-Charlottenburg entgegen, die Radiogenol als ein schon erprobtes Heilmittel gegen bösartige Geschwülste anpreist. Cz. und Caan haben zwar Versuche angestellt und gewisse Einwirkungen auf bösartige Geschwülste feststellen können, die Versuche sind aber durchaus noch nicht abgeschlossen und Cz. bezeichnet es als gewissenlos, jetzt schon Radiogenol und ähnliche Präparate als Heilmittel für Geschwülste zu bezeichnen.

Schmidt: **Zwei Fälle von Naevus vasculosus durch Röntgenbestrahlung geheilt.** Zwei Fälle werden eingehend beschrieben. Beide Fälle waren zu ausgedehnt, um für Radiumbehandlung geeignet zu sein. Sie heilten aus mit geringer Narbenbildung. Gefässerweiterungen in den Narben sind bisher nicht aufgetreten. Sch. hält die Röntgenbehandlung bei grösseren Gefässmälern der Radiumbehandlung überlegen. Er ging nur bis zu leichtem Erythem und wandte diese Strahlenmenge fünf- bis sechsmal an. Die Gefahren der Röntgenbehandlung, genaue Kenntnis und sorgfältigen Schutz vorausgesetzt, schlägt er gering an. Das Erythem muss völlig abgeheilt sein, ehe neu bestrahlt werden darf. Er erwähnt dann noch die Gefahr der Wachstumsstörung bei Kindern, die er für verschwindend gering hält.

Münchener medizinische Wochenschrift. 1909. Nr. 44.

Dessauer und Wiesner. **Ein neues Röntgenaufnahmeverfahren.** D. hat, wie schon an anderer Stelle mitgeteilt, einen Apparat von solcher Leistungsfähigkeit hergestellt, dass ein einziger Funke so viel Energie der Röntgenröhre zuführt, dass Thoraxaufnahmen in Bruchteilen von Sekunden gemacht werden können. Die sehr plötzliche Unterbrechung des Primärstromes wird durch eine Schmelzdrahtpatrone bewirkt. Im einzelnen siehe Fortschritte XIV, Heft 4.

Nr. 45. Köhler: **Zur Röntgentiefentherapie mit Massendosen.** In Heft 1 des XIV. Bandes der „Fortschritte“ hat K. die Grundlagen seines neuen Verfahrens, die 10—20fache Dosis bei Tiefenbestrahlung zu verwenden, genau beschrieben und begründet. Hier bespricht er zunächst die Anwendung eines Filters noch unter dem Metallnetz und erklärt sie für wünschenswert. Das Metallnetz soll starr sein, damit es sich kräftig gegen die Haut anpressen lässt. Damit wird gleich der Vorteil erzielt,



dass durch die Blutleere infolge des Anpressens die Haut noch weniger geschädigt wird (G. Schwarz). — Die Verabreichung von 10—15 Volldosen erfordert 1—2 Stunden. Um die Überlastung der Röhre und ein zu schnelles Weichwerden zu verhüten, kann man mehrere Röhren hintereinander einspannen. Auch können auf besonders grosser Antikathode durch mehrere Kathoden gleichzeitig 3—4 Brennflecke erzielt und dadurch die Röhre für grössere Belastung passender gemacht werden. Wie dick die Drähte des Schutznetzes und wie gross die Maschen sein müssen, muss noch ausprobiert werden. Er glaubt, dass die Dicke ziemlich gering sein kann, namentlich bei Wahl von viereckigen Drähten oder ausgestanzten Maschen. Die Heilung der Hautverbrennung wird bei Vorhandensein zahlreicher gesunder Hautinseln an den Stellen der Drahtkreuzungen immerhin schnell erfolgen. Natürlich kann nur einmal eine Stelle auf diese Art bestrahlt werden. Bei den meisten Geschwülsten dürfte aber Vorgehen von mehreren Seiten möglich sein. Er empfiehlt, schon sofort nach Bestrahlung die getroffene Stelle der Haut nach den Regeln der Chirurgie aseptisch zu verbinden, um Infektion der verbrannten Stellen zu verhüten.

Nr. 50. Kaestle: **Zirkonoxyd als kontrastbildendes Mittel in der Röntgenologie.** Wismutsalze kommen zu röntgenologischen Untersuchungen des Magen-Darmkanals überhaupt nicht mehr in Betracht, seitdem durch wiederholte Vergiftungsfälle ihre Giftigkeit bewiesen ist. Die als Ersatz vorgeschlagenen Eisenoxyde — auch Diaphanit — haben den Nachteil, dass sie nicht genügend Schatten geben, so dass sie namentlich Verengerungen nicht darstellen lassen. K. hat das Zirkonoxyd untersucht und fand, dass es völlig indifferent für den Körper ist. Auch lösliche Zirkonsalze schadeten den Versuchstieren selbst in hohen Dosen nicht. In seiner Undurchsichtigkeit wird es nur vom Thoroxyd übertroffen, welches wegen des hohen Preises praktisch nicht in Frage kommt. Die Zirkonoxyduntersuchung stellt sich auch billiger wie die Diaphanitanwendung, da man von ihm weniger braucht. Zirkonoxyd wird fabrikmässig von Wesenfeld, Dicke & Co. in Barmen-Rittershausen dargestellt zum Preise von 11 Mark für das Kilo. — Bewähren sich K.s Angaben, so haben wir in diesem Stoff ein einwandsfreies Mittel zur röntgenologischen Magen-Darmuntersuchung.

G. Schwarz: **Über Fortschritte in der Dosierung der Röntgenstrahlen und das einstufige Kalomelradiometer.** Sein bekanntes Fällungsradiometer, welches mit „Kalomelogen" gefüllte Reagenskörper zeigte, die bis zu einem gewissen Grad der Trübung durch Kalomelausscheidung bestrahlt werden und dann mit Testobjekten verglichen werden mussten, hat Schw. jetzt so vereinfacht, dass er nur bis zur ersten Trübung bestrahlt. Zu deren Beurteilung dient nur 1 Teströhre. Braucht man grössere Dosen, so muss man das Reagensröhrchen leeren und neu füllen. Deshalb muss alle fünf Minuten nachgesehen werden. Die Prüfzellen sind jetzt sehr einfach und handlich, so dass sie leicht neu gefüllt werden können. Der Apparat ist durch diese Vereinfachung wesentlich verbilligt (40 Kr. gegen früher 150). Hierdurch gewinnt das sehr zuverlässige Verfahren sehr an praktischer Bedeutung.

Zeitschrift für ärztliche Fortbildung. 1909. Nr. 23.

Albers-Schönberg: **Aus dem Gebiete der Röntgenologie und Röntgentechnik.** Die Gehlersche Folie wird beschrieben und ihre Anwendungsweise näher gekennzeichnet. Sie ist namentlich gut zu verwenden bei Thoraxübersichtsaufnahmen, da mit ihrer Hilfe Momentaufnahmen möglich sind. Auch alle anderen Aufnahmen, bei denen es mehr auf Schärfe der Umrisslinie als auf Feinheit der Zeichnung ankommt, werden durch die neue Folie bedeutend erleichtert und abgekürzt werden. Verf. gibt dann noch Übersicht und Ausblick auf die Röntgenkinematographie, die durch die Gehlersche Erfindung wahrscheinlich auch wesentlich gefördert werden wird.

St. Petersburger medizin. Wochenschrift. 1909. Nr. 41.

von Dehn: **Zur internen Röntgendiagnostik.** Die Röntgendiagnostik ist besonders wichtig für die Organe innerhalb des Brustkorbes. Er bespricht näher die Diagnose der Hilusdrüsen, des Pneumothorax, der verschiedenen Formen der Tuberkulose. Auch bei abgelaufenen Fällen von Lungenentzündung fand er mehrfach noch Verdichtungen. Einen Fall von eitriger Mediastinitis nach Lungenentzündung konnte er durch Röntgen feststellen. Die Diagnose wurde bei Sektion bestätigt. Sodann geht er auf die Untersuchung des Herzens und der Aorta ein; die Untersuchung der Verdauungsorgane mit Wismutmahlzeit wird näher geschildert, genauer schildert er drei röntgenologisch diagnostizierte Fälle von Magenkrebs.

Journal of the american medical association. LIII. Nr. 6.

Soper: **The colon and the high enema.** Er hat zahlreiche Versuche mit elastischem Schlauch und Wismuteinläufen angestellt unter Anwendung der Durchleuchtung. Kein einziges Mal am normalen Darm konnte er die Sonde bis in den Dickdarm vorschieben, stets rollte sie sich in der ampulla recti auf, auch dann, wenn sie ohne irgend welchen Widerstand vorwärts geglitten war. Einläufe dagegen, auch wenn mit kurzem Rohr verabreicht, erreichten stets den Blinddarm, wenn sie in linker Seitenlage verabreicht und genügend gewartet wurde.



Gilmer: **Conservative surgery for the treatment of diseases of the mandible.** Die schweren Entstellungen, die selbst wenig ausgedehnten Resektionen des Unterkiefers folgen, haben ihn veranlasst, möglichst noch eine Knochenspange zur Wahrung des Zusammenhanges stehen zu lassen. Die bösartigen Geschwülste sind meist Riesenzellensarkome, die verhältnismässig gutartig verlaufen und ein solches Vorgehen zulassen. Er entfernt soviel wie möglich und bestrahlt nachher mit Röntgenstrahlen. Er hat gute Erfolge gehabt.

Nr. 13. Iglauer: **The clinical value of radiography of the mastoid. region.** (Vortr. Am. med. assoc. 1909.) 1) Die besten Röntgenbilder von Warzenfortsatz und seiner Nachbarschaft erhält man bei schräger Profillage. 2) Die innere Struktur des Schläfenbeines kann durch das Röntgenbild vor der Operation erkannt werden. Dadurch werden dem Operateur mancherlei Hilfen geboten. 3) Osteosclerose nach chronischer Ohreiterung kann meistens röntgenologisch festgestellt werden. 4) Knochenlücken am Schläfenbein erscheinen deutlich auf dem Röntgenbild. 5) Fälle, die durch Operation nicht zu heilen sind, sind röntgenologisch zu untersuchen. Manchmal kann man die Ursachen der erschwerten Heilung feststellen. 6) Bei akuter Entzündung des Warzenfortsatzes ist der Wert der röntgenologischen Untersuchung noch nicht sicher gestellt.

In der Diskussion spricht Lange-Cincinnati über die Technik. Sie ist recht schwierig, wenn aber die richtige Röhre gewählt ist, gibt das Bild einen guten Überblick über die Anatomie des Felsenbeins und Warzenfortsatzes. Wesentlich handelt es sich um Erkennung von Knochenverdichtung oder Atrophie infolge entzündlicher Vorgänge, die sich durch Verdichtung oder Aufhellung des Schattens kundgeben. Scholz-St. Louis schlägt vor, zur Verdeutlichung der Mastoidenszellen Wismutnitrat in Aufschwemmung mit H_2O_2 in die Paukenhöhle zu bringen, bei solchen Patienten, die bald der Radikaloperation unterworfen werden. Hollinger-Chicago: Die Röntgenuntersuchung erlaubt jetzt, die Anordnung der Luftzellen und die Lage derselben zum Sinus vor der Operation zu erkennen. Welty-S. Francisco sieht in der Röntgenuntersuchung kein besonders grosses und förderndes Hilfsmittel. Allport-Chicago tritt ihm entgegen. Smith-Philadelphia hat bedeutenden Vorteil von der Röntgenuntersuchung gehabt.

...p.

Archives d'électricité medicale. 276.

H. Bordier: **Neues Verfahren zur Epilation.** Bordier bedient sich zur Epilation der Bestrahlung mittels folgender Methode: Die Umgebung der in Angriff zu nehmenden Hautflächen wird gut abgedeckt, die zu behandelnde Stelle selbst wird mit Aluminium von 0,5 mm Dicke bedeckt. Die Bestrahlungen erfolgen dreimal mit einer Pause von einem Tage zwischen den Bestrahlungen. Jede Bestrahlung wird solange fortgesetzt, bis die Pastillen des Chromoradiometers von Bordier die der O = Farbe entsprechende Schwärzung zeigen. Die Absorption in den drei Sitzungen entspricht vier Einheiten der Bordierskala 1.

277. Th. Nogier: **Quarz- und Quecksilberlampen und ihre Verwendung zur Trinkwassersterilisation.** Eine Reihe entsprechender Versuche lieferte den Nachweis, dass Flüssigkeiten sich den Strahlen geringer Wellenlänge gegenüber als durchgängig erweisen und dass dabei solche Lichtstrahlen noch in einer Entfernung von 30 cm von der Lampe bakterizide Wirkungen entfalten. Geprüft wurde die Beeinflussung von Staphylokokken, Löffler-, Typhus- und Coli-Bazillen. Sterilisation trat zumeist nach einer Einwirkung von Quarz- oder Quecksilberlicht von 60 Sekunden ein. Derartig bestrahltes Wasser ist in seiner Gebrauchs- und Nutzfähigkeit nicht verändert. Zunächst gewinnt das Wasser keinerlei toxische Eigenschaften für Versuchstiere, die im Wasser gelösten Salze werden nicht beeinträchtigt. Das Wasser lässt eingesäte andere Keime und pflanzliche Zellen ohne weiteres zur Entwicklung gelangen. Die bakterizide Wirkung der Lichtstrahlen ist nicht auf Wärmeentwicklung und nicht auf Ozonentstehung zu beziehen, es handelt sich lediglich um die abtötende Wirkung der Strahlen von kurzer Wellenlänge, so dass in dieser experimentellen Versuchsanordnung die natürliche Wirkung der Sonnenstrahlen imitiert ist. Die bakterizide Wirkung der Strahlen der Quecksilber- oder Quarzlampe wird durch die Anwesenheit von Kolloiden gestört. Deshalb werden konzentrierte Toxinlösungen durch die Strahlungen gar nicht beeinflusst, umgekehrt werden verdünnte Toxinlösungen völlig unwirksam. Da bei den natürlich verunreinigten Wassern sich gelöste Toxine nur in geringer Menge finden, wirkt die Strahlung nicht nur bakterientötend, sondern auch entgiftend. Die Wirkungen der Lampen lassen sich noch zweckmässiger, weil nach allen Seiten hin gleichmässig zur Wirkung kommend, gestalten, wenn die zur Benutzung gelangenden Lampen in die Flüssigkeiten eintauchen. Diese bakterientötende und entgiftende Wirkung der Quarz- und Quecksilberlampen lässt sich in praxi zur vollkommenen Sterilisation von Trink- und Nutzwasser verwenden. N. hat einen einfachen Apparat konstruieren lassen, der im wesentlichen aus einem Zylinder besteht, der die Lampe aufnimmt und ihre Beobachtung durch ein ausgeschnittenes Fenster gestattet. Der Zu- und Abfluss des Wassers in den Zylinder kann automatisch geregelt werden. Entsprechende Prüfungen ergeben, dass Wasser, das mit einem Gehalt von einer Milliarde Bakterien im Liter eintritt, es mit einem Gehalt von einem Keime verlässt.

278. Wullyamoz: **Röntgenazoospermie.** Krankheitsbericht eines Arztes, dessen Azoospermie sich nach acht Monate langem Tragen eines Protektivstoffes völlig wieder rückbildete, obgleich er in der



gleichen Weise wie sonst den radiologischen Anforderungen seines Berufes nachkam. W. empfiehlt das Tragen geschmeidiger Protektivstoffe, die, ohne äusserlich aufzufallen, in den Hosen befestigt werden können.

Bulletins de la société de Radiologie de Paris. 1. 10.

J. Belot: **Neuer Röhrenhalter nach Gaiffe.** Demonstration eines Universalapparates, der in zweckmässiger Weise die Röntgenröhre aufnimmt, durch Verschiebungen die Lokalisation der Strahlungen nach den verschiedenen Richtungen gestattet und dabei nur die für Behandlung und Untersuchung notwendigen Strahlen austreten lässt.

M. H. Guilleminot: **Bemerkungen zur Filtration der Röntgenstrahlen.** Von verschiedenen Filtern mit dem gleichen Endeffekt an Gesamtstrahlung ist das Filter am meisten geeignet, das am meisten weiche Strahlen filtriert und ein Maximum von durchdringenden Strahlen durchsendet. Das Filter ist am besten aus einer nicht elektrisch leitenden Substanz herzustellen (Vermeidung statischer Ladungen). Die Bestimmung der filtrierenden Kraft eines Filters erfolgt am besten nach der von G. angegebenen Methode mittels Vergleich mit einer Skala und Prüfung der Fluoreszenz nach Vorschalten verschiedener Filter bei wechselnder Entfernung der Röhre. In der letzten Zeit hat sich G. mit bestem Erfolge eines Glasfilters (Fluoraluminium) bedient.

J. Belot und Chaperon: **Radiographien bei Psoriasis arthropathica.** Arthropathien bei der Psoriasis sind selten. Die Autoren haben Gelegenheit gehabt, zwei derartige Fälle zu beobachten und mittels Röntgenstrahlen zu untersuchen. Sie haben bei diesen Fällen Luxationen der Phalangen (mehr weniger vollständig), Erosionen der Gelenkflächen der kleinen und grösseren Gelenke, Neubildungen im Gelenk mit der Neigung zu ossifizieren, Rarefikation des Knochengewebes beobachtet. Sehr selten offenbar und spät findet man bei diesen Arthropathien völlige Verschmelzung benachbarter Knochen mit Aufhören der Gelenkfunktion. Solche Knochenverschmelzungen wurden im Bereiche einzelner Finger festgestellt. Die geschilderten schweren Veränderungen (völliges Schwinden der Gelenkknorpel usw.) beziehen die Verfasser auf trophoneurotische Vorgänge.

M. Massiot: **Ein neuer Schalttisch mit Schutz für den Röntgenologen** (nach einer Demonstration von M. Guilleminot). Ein einfacher dreiteiliger und zusammenstellbarer Schalttisch mit Aufsatz, hinter dem die Schaltungen so ausgeführt werden können, dass der Röntgenologe vor den direkt aufprallenden Strahlen geschützt ist. Gegen Deckenstrahlung schützt der sonst sehr einfache Schalttisch nicht.

M. H. Guilleminot: **Analyse der Röntgenstrahlung, welche bei Anwendung des Quecksilberturbinenunterbrechers (Massiot) austritt.** Die Methode G.s beruht darauf, dass eine fluoreszierende Scheibe in ihrer Helligkeit bei Anwendung verschiedener vorgesetzter Aluminiumfilter mit einer Skala von bestimmter Helligkeit verglichen wird. Um imstande zu sein, verschiedene zu Vergleichen geeignete Werte zu erhalten, ist die Entfernung der Röhre verstellbar, die verschiedenen Röhrenentfernungen werden mittels Messband genau festgelegt. Die Strahlungen, welche von Röhren bei Verwendung des neuen Unterbrechers hergegeben werden, differieren nicht wesentlich von den Strahlungen, die man bei Unterbrechern alter Systeme erhielt.

Octave Claude und Teulière: **Die Behandlung der Arthropathien insbesondere der gonorrhoischen Gelenkaffektionen mit radioaktivem Schlamm.** Zur Verwendung gelangten die Residuen von Uranerz in Form von radioaktivem Schlamm. Dieser Schlamm wurde bei den Gelenkaffektionen (insbesondere solchen gonorrhoischer Beschaffenheit) direkt auf die erkrankten Teile aufgebracht und nach aussen mit impermeablen Stoffen bedeckt. Die Wirkung solcher Schlammpackungen war in fast allen Fällen ausgezeichnet, zunächst verschwanden die Schmerzen, und meist erfolgte sodann völlige Genesung. Am besten und raschesten zeigten sich solche günstige Wirkungen bei den einfachen lediglich durch Schmerzen charakterisierten Formen. Ebenso reagierten die subakuten Formen, einerlei, ob sie mit Ergüssen einhergingen oder nicht, günstig. Unzuverlässiger waren die Heilresultate bei den rezidivierenden Formen, sowie bei den Rheumatismusfällen, welche das Fussgelenk betrafen. Ebenso konnten die Autoren über recht günstige Erfolge bei der ankylosierenden und deformierenden Gelenkentzündung gonorrhoischer Ätiologie und bei der Synovitis gonorrhoica berichten. Je älter solche Fälle indessen sind, um so zweifelhafter sind die Dauererfolge. Zudem werden auch bei solchen Affektionen die Erkrankungen der unteren Extremitäten öfters nicht günstig beeinflusst. Das im ganzen also sicher und gut wirkende Verfahren hat keine Kontraindikationen. Die gelegentlich auftretenden Ekzeme werden leicht zum Abheilen gebracht. Der Modus der Wirkung ist auf drei Faktoren, die feuchte Wärme, die Strahlenwirkung und auf die Emanation zu beziehen.

L. Delherm: **Bestrahlte und günstig beeinflusste Myelämie.** In einem Falle von Myelämie, der mit sehr schlechtem Allgemeinbefinden in die Behandlung eintrat, wurde durch sehr vorsichtige Röntgenbehandlung eine wesentliche Besserung erzielt: Das Allgemeinbefinden besserte sich derart, dass der vorher hilflose Mann seiner Beschäftigung wieder nachkommen konnte, dass ein Gewichtsansatz von 15 kg erzielt wurde. Die Änderung des Blutbildes ist nicht so frappant günstig, wie dies D. in seinem Be-



richte darstellt. Die Zahl der W. sank von 508000 auf 384000 (von 36 % My auf 15 %), die Zahl der R. stieg zunächst unter der Behandlung an (von 2077000 auf 3140000), um hernach unter den Ausgangswert zu sinken. Bemerkenswert ist der Gegensatz zwischen der Besserung des Allgemeinbefindens und der Abnahme der Erythrozyten.

2. 1. M. Béclère: **Besprechung von Dissertationen.** B. berichtet über eine grössere Arbeit von Jaugeas über die Röntgenodiagnose und Röntgenotherapie der **Hypophysistumoren.** Danach ist die Röntgenmethode Methode der Wahl in der Behandlung der Hypophysisgeschwülste und die erste klinische Methode in der Diagnose. Im Anschluss an die Thesen von J. bespricht B. einen eigenen durch die Schädelbestrahlungen günstig beeinflussten Fall von Akromegalie. Die Bestrahlungen verlangen eine exakte Methodik (richtige Lokalisation der Strahlung). Man kann die intrabukkale oder die direkte Bestrahlung vornehmen, am besten ist es vielleicht, beide Modi zu kombinieren. Dann ist es jedenfalls erforderlich, sich die zu bestrahlenden Schädelregionen so zu orientieren, dass der Zentralstrahl die Hypophysisregion schneidet (Bestrahlung frontaler und temporaler Schädelteile bei kleinstem Bestrahlungsfelde und häufigem Wechsel der Applikationsstelle [Vermeidung von Hautläsionen]). Bezüglich der radiotherapeutischen Indikation empfiehlt es sich, die Hypophysistumoren in solche zu trennen, bei denen die lokalen Symptome (Kopfschmerzen, Verdrängungserscheinungen, Nervenläsionen) überwiegen und solche, welche sich wesentlich in Fernsymptomen (Hypersekretion) kundtun. Die erste Kategorie muss in jedem Falle und zu jeder Zeit bestrahlt werden. Im zweiten Falle sind die Bestrahlungen kontraindiziert, sobald Insufizienz der Glandula hypophyseos eintritt, sobald also die regressiven Erscheinungen von seiten der gewucherten Knochen sich markieren.

M. Béclère: **Besprechung von Dissertationen.** Maingot hat sich auf Veranlassung von Béclère mit der Radiographie von **Gallensteinen** beschäftigt. Notwendig ist das Vorhandensein von Kalzium in den Steinen, wenn anders ihre radiographische Darstellung gelingen soll. Demgemäss beweisen nur die positiven Befunde. Die Technik der Aufnahme ist die folgende: Aufnahme in Rückenlage bei bodenständiger Röhre, die Platte ist im rechten Hypochondrium festgepresst, der Magen mit Gas aufgebläht, die Aufnahme erfolgt in Atemstillstand, bei kürzester Expositionszeit. Gelegentlich empfiehlt sich eine zweite Aufnahme bei umgekehrt verlaufender Strahlenrichtung. B. ist der Ansicht, dass zu einer vollständigen klinischen Untersuchung der Leber und der Gallenwege auch die Aufnahme mit Röntgenstrahlen gehöre (!).

G. Leven und G. Barret: **Heilung eines Falles von Sanduhrmagen durch antiluetische Therapie.** L. und B. machen im Anschluss an eine eigene Beobachtung darauf aufmerksam, dass man gelegentlich Sanduhrmägen luetischer Ätiologie antrifft. Ein derartiger Fall wurde durch kombinierte Quecksilber- und Jodbehandlung ausserordentlich günstig beeinflusst. Es hob sich das Allgemeinbefinden, die Schmerzen und Beschwerden verschwanden, ohne dass freilich die Striktur selbst beseitigt werden konnte. Der Speisenübergang von dem einen in den andern Magenteil vollzog sich am Schlusse der Behandlung ohne besondere Schwierigkeiten, so dass L. und B. annehmen, es habe Dehnung der Verbindungsstelle und Weicherwerden der Stenosenwand stattgefunden.

M. Belot: **Die Nierenradiographie.** Belot zeigt an der Hand von Demonstrationen, dass die gute Radiographie von Konkrementen der Harnwege nicht ein Privileg der Röntgenologen von Lyon ist, sondern dass auch in Paris sich brauchbare und gute Bilder erzielen lassen (!).

H. Méret: **Radiotherapeutische Beeinflussung einer Follikulitis barbae.** Bericht über zwei Fälle von Sykosis, die durch Radiotherapie zur Abheilung gebracht wurden. Der erste Fall, seit 15 Jahren bestehend, wurde durch eine einzige Bestrahlung (4 H auf jede der erkrankten Flächen der Kinn- und Wangenhaut) geheilt. Der zweite Fall war insofern der Behandlung gegenüber hartnäckiger als zweimalige in Etappen vorgenommene Bestrahlungen sich als erforderlich erwiesen. Die Wirkung der Röntgenstrahlen bei der Sykosis ist offenbar die eines kräftigen Epilationsmittels. Mit dem Verschwinden der Haare heilt die Follikulitis aus.

Journal de Radiologie belge. 3. Dezember 1909.

Breining: **Der Idealapparat.** Beschreibung des von Reiniger, Gebbert und Schall gelieferten Idealapparates, unter vergleichsweiser Anführung der elektrischen Kurven (Induktions- und Idealapparat-Stromkurven).

Drault und Raulot-Lapointe: **Neue Vorrichtung, um eine rasch zentrierte Röhre durch eine andere in dem gleichen Schutzgehäuse auszutauschen.** Besprechung und Beschreibung der auf Veranlassung von Béclère von Drault ausgeführten Vorrichtungen, welche rasche Röhrenzentrierung und raschen Röhrenersatz in einem Schutzkasten gestatten. Der Apparat ist von Béclère in den Bulletins de la société de Radiologie de Paris 1./7. genauer beschrieben worden (conf. das diesbezügliche Referat p. 60 der Fortschritte a. d. G. d. R.).

J. Conrad: **Die Behandlung des Morbus Basedowii.** Die chirurgische Behandlung des Morbus Basedowii ist die Methode der Wahl. Die Gefahren der Operation bestehen in den die Grund-

krankheit komplizierenden Affektionen (vorgeschrittene Herzaffektion) oder in durch die Operation selbst geschaffenen, nicht zu übersehenden fatalen Komplikationen (Bronchopneumonie). Da erfahrungsgemäss operative Eingriffe (Kocher) das Leiden zur Ausheilung bringen können, erscheint es ratsam, die Versuche der internen Behandlung nicht zu lange und vor allem nicht zum Schaden der Kranken auszudehnen. Über die Wirkung der Röntgenstrahlen bei Basedow fehlen uns sichere Vorstellungen, wie wir ja überhaupt über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Gewebe nichts wissen (?). Sicher ist, dass die Radiotherapie nach einer partiellen Thyreoidektomie unnötig ist. Vielleicht ist sie direkt schädlich. Aus beiden Gründen ist die Radiotherapie nach der Operation zu verwerfen. Über die Radiotherapie des Morbus Basedowii vor einer eventuellen Operation sind die in der Literatur niedergelegten Meinungen different. Sicher ist, dass nach dem Material von Eiselsberg gerade die Fälle, welche nach einer Röntgenbehandlung zur Operation gelangten, technische Schwierigkeiten dadurch boten, dass Verwachsungen der Struma mit der Muskulatur (wie bei der Struma maligna) vorhanden waren. Deshalb verwirft der Autor die Röntgenbehandlung des Morbus Basedowii überhaupt und es bleiben nach ihm als Reservat der Röntgenbehandlung nur die für eine operative Behandluug ungeeigneten malignen Geschwülste. (Diese Anschauung des Autors, dass die Röntgenbehandlung des Morbus Basedowii wertlos ist, entspricht völlig den Erfahrungen des Ref.)

N. Möller: **Radiographie vor Nieren- und Blasensteinen.** Die Technik der Steinphotographie ist die bekannte (Albers-Schönberg). M. verwendet gelegentlich Luffa zur Kompression. M. reproduziert einige besonders markante Beobachtungen, darunter die Feststellung eines enormen Blasensteines bei einem jungen Menschen.

P. Dubois-Trépagne: **Die Röntgentherapie bei Pruritus.** D.-Tr. bespricht in einer ausführlichen Mitteilung die Ergebnisse, welche er in einer Reihe von Jahren bei der röntgenotherapeutischen Behandlung von Krankheiten erzielt hat. 1) Bei Ekzem empfiehlt sich die Röntgenbehandlung bei solchen Fällen, welche jeder andren Behandlung zum Trotz persistieren und die mit quälendem Juckreiz verbunden sind. Es ist ratsam, bei derartigen Fällen eine kleine ekzematöse Hautpartie nicht zu bestrahlen, um bei den auftretenden Reaktionen eine Vergleichsstelle zu haben. Manchmal kann es zweckmässig erscheinen, einzelne erkrankte Partien zu bestrahlen, andere mit anderen Mitteln (Salben usw.) zu behandeln, damit man den Wert der verschiedenen Behandlungsmethoden objektiv vergleichen kann. Nicht selten ereignet es sich, dass zunächst gebesserte oder geheilte Fälle rezidivieren und dann auf erneute Bestrahlung rasch und dauerhaft abheilen. 2) Lichenaffektionen, besonders Lichen planus = Fälle mit starkem Juckreiz werden durch Irradiationen in der besten Weise beeinflusst. 3) Während nach der Ansicht des Autors in der Behandlung des Lichen die Röntgenmethode die Methode der Wahl darstellt, kommt sie bei Psoriasis nur ausnahmsweise in Frage, nämlich bei den hartnäckigen Rezidiven, bei den mit starkem Juckreiz verbundenen Fällen, dann wenn alle anderen Mittel erschöpft sind. 4) Über den sogenannten Prurigo von Hebra besitzt D.-Tr. selbst nur spärliche Erfahrungen. Er zitiert aus seiner eigenen Praxis einen einzigen Fall, der zunächst unter der Röntgenbehandlung heilte, über dessen Verlauf aber der Autor nähere Angaben nicht machen kann. 5) Prurigo senilis und Prurigo scrotalis wurden in vorzüglicher Weise durch die Röntgentherapie beeinflusst. D.-Tr. verwendet weiche Röhren (Härte 3 bis 4, Röhrenentfernung 15 cm von der Haut, wöchentlich vorgenommene Bestrahlungen von 10 bis 15 Minuten Dauer, Gesamtdosis 3 H). Unangenehme Folgen auf die Geschlechtsfunktion wurden bei derartigen Applikationen nicht bemerkt. 6) Die günstigen Erfahrungen anderer Autoren bei der Bestrahlung der Mykosis fungoides kann D.-Tr. bestätigen. Bei dem einen Fall wenigstens, den er in dieser Weise zu behandeln Gelegenheit hatte, verschwanden unter der Röntgenbehandlung die Infiltrationen recht schnell. Die Schlussfolgerungen, die der Autor aus seinen eigenen Erfahrungen und aus den Ergebnissen der Literatur zieht, sind die folgenden: Im Verlaufe einer jeden Hauterkrankung wird der Praktiker überlegen müssen, ob es nicht ratsam erscheint, eine Röntgenbehandlung einzuleiten. Die Röntgentherapie ist die spezifische Therapie für Prurigo und für gewisse mit Pruritus verbundene Hautaffektionen.

American Quarterly of Röntgenology. 2. 1.

Sidney Lange: **Die Röntgenuntersuchung der Regio mastoidea.** Vergleichende Aufnahmen haben im Gegensatz zu manchen Ansichten anderer Autoren dargetan, dass die Aufnahme im Querdurchmesser oder Längsdurchmesser für die Darstellung der Regio mastoidea ungeeignet ist. Die Aufnahmen im Querdurchmesser bringen die beiden einander gegenüberliegenden Gegenden mehr weniger zur Deckung und gestatten keine Vergleiche zwischen beiden Seiten. Die Aufnahme im Sagittaldurchmesser des Schädels aber bringt Unschärfen und Verzerrungen, weil die aufzunehmenden Regionen zu weit von der Platte entfernt sind. Lange bevorzugt die Schrägaufnahme mit Einstellung der Röhre am hinteren oberen Schädelpol. Die Verzeichnung durch solche Schrägdurchstrahlung des Schädels ist sehr gering. Der Zentralstrahl der Röhre geht am besten durch den Schädelpunkt, der 20 Grade über der durch die Meatus acustici externi gedachten Horizontalebene und ebenso weit hinter der durch die gleichen Punkte

gedachten Sagittalebene liegt. In einzelnen Fällen mag es sich empfehlen, sich nicht zu schematisch an die Winkelangaben von 20 Grad zu halten. Als Spielraum für die Abweichungen gibt Lange 20 bis 25 Grad Entfernung von der Horizontal- und 10 bis 20 Grade von der Sagittalebene an. In allen Fällen ist es nötig, neben der kranken die gesunde Seite aufzunehmen. Dazu ist es erwünscht, für beide Aufnahmen die gleiche Röhre zu nehmen, um eine entsprechende Durcharbeitung zu erzielen. Für solche Doppelaufnahmen sind die kurzzeitigen Aufnahmen mit einer für die Erholung der Röhre ausreichenden Pause am meisten zu empfehlen. Die Platten und Krankheitsfälle werden zusammen mit dem Ohrenarzte besichtigt und beurteilt. Lange ist der Anschauung, dass die Otiater aus solchen Aufnahmen wichtige Daten für ein eventuelles chirurgisches Eingreifen entnehmen können und nach genauem Studium der Radiographien für die Operation eine sicherere Beurteilung der anatomischen Verhältnisse erreichen. Für die Operation kommt besonders die Lage des Sinus transversus und die Dicke der deckenden Knochenplatte, die Veränderung in den Zellulae mastoideae in Betracht.

Charles Lester Leonard: **Die Röntgendiagnose der Lungentuberkulose.** Die Ausführungen Leonards beruhen auf dem vergleichenden Studium von 70 Fällen, die klinisch und röntgenologisch genaust untersucht worden waren. Gerade für die Beurteilung von Röntgenaufnahmen sei die Kooperation mit dem Kliniker unumgänglich (wäre die Kooperation mit dem Pathologen nicht noch besser? Ref.) Der Wert der Röntgenuntersuchung für die Aufdeckung tiefer Herde (Lungendrüsen), für die Beurteilung der Ausdehnung tuberkulöser Prozesse, für Ausbreitung oder Stillstand der Krankheit wird besonders betont. Die Fehlermöglichkeiten werden zum Teil erörtert, so die Differentialdiagnose zwischen Lungenhöhlen und mit Sekret gefüllten Bronchialdilatationen, zwischen Pleuraverdickungen und Lungeninfiltraten. Leonard betont endlich die Wichtigkeit der Röntgenmethode für die Feststellung der Lage des Herzens und der grossen Gefässe.

A. L. Gray: **Ein transportabler Plattenschaukasten.** Der von Gray demonstrierte Apparat besteht aus einer Reihe von Holzstäben, die durch Nuten und Haken mit einander verbunden werden können, so dass ein Rahmen von der Art einer Rückenstütze bei Kranken entsteht. Es werden die Seiten mit schwarzem Taft abgedeckt, die Vorderwand nimmt weisse Cambricflächen und Leisten für Platten auf. Die Beleuchtung erfolgt durch einen Satz Glühlampen, der hinter der Cambricfläche am Boden des Rahmens aufgestellt werden kann.

H. W. Dachtler: **Vorläufige Mitteilung über Röntgenbehandlung nach Radikaloperation des karzinomatösen Uterus.** Bei einer 42jährigen Patientin wurde die Totaloperation des Uterus (Zervixkrebs) nach Wertheim vorgenommen. Dabei mussten hartinfiltrierte Teile des Parametriums zurückgelassen werden. Vier Wochen nach der Operation wurde die Röntgenbestrahlung der infiltrierten Partie nach Einstellung im Spekulum vorgenommen, und als einige Zeit danach sich von neuem blutiger Ausfluss einstellte und die Touchierung eine Beckeninfiltration nachwies, wurde von neuem bestrahlt. Mit dem Erfolge, dass nunmehr zwei Jahre nach der Operation die Kranke gesund geblieben ist. (Es fehlt u. a. der Nachweis, dass die betreffenden Infiltrationen wirklich karzinomatös gewesen sind.) D. betont die Wichtigkeit der guten Lagerung bei derartigen Bestrahlungen (Knieellenbogenlage oder Rückenlage mit Fixationsstütze für die unteren Extremitäten) und die zweckentsprechende Wahl bzw. Anfertigung besonderer Specula.

G. E. Pfahler: **Bericht über europäische Röntgenlaboratorien.** Reiseberichte über den Besuch der Laboratorien von Albers-Schönberg, von Levy-Dorn, von Rieder-München, von Holzknecht. Dabei berichtet Pf. auch über ihn besonders interessierende Demonstrationen (Nierenphotographien von Hänisch, Aufnahmen von komprimierten Fingerteilen: Schmidt, Kinematographien von Rosenthal, Magenaufnahmen: Holzknecht). Als in Amerika noch unbekannte Apparate, die ihm einen besonderen Eindruck gemacht haben, erwähnt er das Trochoskop, das Quantimeter von Kienböck und die rotierende Schlitzblende von Lepper (die übrigens in gleichem Prinzip von Paasche-Bern lange vorher angegeben und konstruiert worden ist). In der Diskussion wurde betont, dass es sich empfehle, das Trochoskopprinzip auch in Amerika einzuführen, aber die Ausführung zu vereinfachen und zu verbessern.

Archives d'Electricité médicale. Nr. 271.

Th. Nogier: **Die Bedeutung des Faktors „Distanz" in der Radiographie.** Es ist durchaus verkehrt, alle Röntgenbilder aus einer bestimmten, für die verschiedenen Aufnahmetypen (Schulter, Knie, Thorax usw.) nicht wechselnden Entfernung aufzunehmen. Es lässt sich in einfachster Weise geometrisch festlegen, dass bei gleichbleibender Distanz und verschiedener Objektdicke das Verhältnis von Gegenstands- und Bildgrösse recht erheblich wechselt. In dem von N. gewählten Beispiel beträgt bei Thoraxaufnahmen aus 50 cm Entfernung und einer Thoraxdicke von 30 bezw. 12 cm die Vergrösserung pro Centimeter im ersten Falle 2,5, im letzteren nur 1,31. Es erhellt, dass man Radiographien metrisch nur dann miteinander vergleichen darf, wenn die Entfernungen, aus denen sie aufgenommen wurden, entsprechend der Objektgrösse variieren. Der Fehler, den man aus vergleichenden Schlüssen bei Radiographien (aus gleicher Distanz) macht, ist natürlich bei Vergleichen der Totalaufnahmen viel geringer als bei Vergleichen lokalisierter Partien. So lassen sich auch die Grössen von Nierensteinen auf der

Platte nur dann in Beziehung zu der wahren Steingrösse setzen, wenn eine Reduktion der Bildgrössen auf gleiche Werte durch entsprechende Einstellung der Aufnahmeentfernung stattgehabt hat. (Ob freilich die für die Betrachtung der Grösse sich ergehenden Vorteile durch die grossen Nachteile der stets wechselnden Einstellungsentfernung und die dadurch in einzelnen Fällen erforderlichen recht hoch zu schraubende Vermehrung der Expositionszeit nur annähernd ausgeglichen werden, bleibe dahingestellt.)

Wullyamoz: **Behandlung der Ischias durch Einführung von Salicylionen.** Bericht über die Behandlung von 18 Fällen von Ischias. Wichtig ist es, die Patienten vor Anwendung der konstanten Ströme ein Bad von einer halben Stunde Dauer nehmen zu lassen, um die Haut zu erweichen und insbesondere das anhaftende Fett, welches dem Eindringen der Salicylionen Widerstand entgegensetzt, zu entfernen. Die angewandten Elektroden haben eine Länge von 9 cm, eine Breite von 3 cm, sie sind mit Watte umwickelt, die Kathode wird mit dreiprozentiger Salicyllösung gut durchtränkt. Wichtig ist es, die Durchfeuchtung der Elektroden mit recht heissem Wasser vorzunehmen, die Elektroden parallel an Vorder- und Rückenfläche (Kathode Hinterfläche) anzulegen. Die Erfolge, über die W. berichtet, sind recht gute.

Zimmern und Gendreau: **Behandlung von Ohrensausen, Taubheit und Schwindel mit konstanten galvanischen Strömen und mit Hochfrequenzströmen.** Die galvanische Behandlung besteht in Applikation des negativen Poles an das äussere Ohr und Herstellung leitender Verbindung mit dem Trommelfell durch Einführen feuchter Watte. Bei der Anwendung der Hochfrequenzströme wird die Elektrode direkt in den äusseren Gehörgang möglichst in die Nähe des Trommelfells gebracht. Mit dieser Behandlung haben Z. und G. besonders in nicht zu veralteten Fällen von Ohrensausen, Taubheit, Schwindel bemerkenswerte Erfolge erzielt. Sie beziehen diese günstigen Effekte auf die infolge der Behandlung sich einstellenden Zirkulationsänderungen (Dekongestion des Labyrinthes durch die periphere Gefässdilatation) und auf direkte Beeinflussung der sklerösen Teile des Mittelohrs.

Nr. 272. Delherm und Laquerriere: **Behandlung der Claudicatio intermittens mit Hochfrequenzströmen.** Die Behandlung der Fälle von Claudicatio intermittens bestand in dreimal die Woche wiederholten Hochfrequenzsitzungen im Oudinschen Käfig (Ströme von 300 bis 500 Milliampère), sowie in lokaler Behandlung der unteren Extremitäten mit Funkenapplikationen (unter Benutzung des Oudinschen Glascylinders). Die Kasuistik von sechs Fällen zeigt, dass man sich mit grossem Nutzen der Hochfrequenzströme bedienen kann, wenn es gilt, die zirkulatorischen Störungen in den unteren Extremitäten zu verbessern. Und das gilt nicht nur für die Fälle, die mit den ausgesprochenen Erscheinungen des intermittierenden Hinkens zur Behandlung kamen, sondern sogar bei solchen, bei denen die Gefahr der Gangrän nahe lag.

Doyen: **Die Behandlung von Carcinomen mittelst der Methode bipolarer Voltaisation.** Frühere Erfahrungen hatten D. gezeigt, dass die Anwendung der Fulguration zur Zerstörung maligner Tumoren im wesentlichen auf den thermischen Wirkungen der Fulguration beruhe und dass die Tiefenwirkung eine geringe (3—4 mm) war. Der Vorteil der Anwendung von kurzen Induktionsfunken bei verminderter Selbstinduktion war der verstärkter Tiefenwirkungen und grösserer Zerstörungen. Für die Fulgurationsanwendung in der besprochenen Art lässt D. ein neues Instrumentarium von Gaiffe ausarbeiten. Die von ihm erzielten Tiefen-(Koagulations-)wirkungen reichen in eine Tiefe von 4—5 cm.

Zimmern und Gendreau: **Hochfrequenzbehandlung der Ozaena.** Die angewandte Technik in der Behandlung der Ozaena gestaltete sich folgendermassen: Vor der elektrischen Sitzung (bis zu einem bemerkbaren Effekt waren zumeist 15 bis 20 Sitzungen erforderlich) wurde die Nase mechanisch gereinigt, um der Schleimhaut anhaftende Krusten usw. zu entfernen. Demnächst wurde in die Nasengänge eine mit feuchter Watte umwickelte Elektrode eingeführt und während 4—5 Minuten Funkenapplikation auf die Schleimhaut unterhalten. Bei 16 so behandelten Kranken verschwanden der foetide Geruch sowie die Gesichtsschmerzen, es verminderten sich die nasalen Absonderungen und boten in ihrem Aussehen ein anderes Bild als vor der Behandlung dar. Bei länger fortgesetzter Behandlung kam es soweit, dass nur noch alle drei Tage Krusten sich abstiessen, welche geruchlos waren und die Nasenatmung in keiner Weise störten.

Nr. 273. R. Julien: **Posttyphöse Neurititen.** Drei kasuistische Mitteilungen über im Anschlusse an Unterleibstyphus beobachtete periphere Neurititen. Die beiden ersten Fälle hatten motorische Störungen in den Beinen und Schmerzen. In dem dritten Falle bestanden neben analogen Erscheinungen noch psychische Störungen (Gleichgültigkeit, Amnesie), so dass der Autor die Frage der posttyphösen Sclerosis multiplex (?) diskutiert. In allen Fällen hat die elektrische Behandlung Heilung bzw. rasche und zunehmende Besserung gezeitigt (also das gewöhnliche Verhalten jeder peripheren Neuritis).

Stéphane Leduc: **Die Behandlung des Schmerzes durch Einführung von Salicylionen.** L. empfiehlt in Verfolg früherer analoger Erfahrungen bei schweren Neuralgien die Behandlung mit konstanten Strömen und Einführung von Salicylionen mittelst der Kathode. So hat er in schweren Fällen von Trigeminusneuralgie mit dieser Behandlung (Anwendung von Strömen von 20—30 Milliampère und Dauer der Sitzung bis zu 40 Minuten) beste Erfolge gesehen. Die Einführung von Salicylionen (bei täglicher Behandlung) erwies sich sogar in Fällen veralteter Neuralgien erfolgreich. Das Salicyl

hat bei dieser Art der Anwendung übrigens auch die Fähigkeit den Wundschmerz, der durch entzündete Wunden veranlasst wird, zu stillen. Man lässt das Salicyl durch die feuchten Wundverbände hindurch einwirken.

Nr. 275. André Broca: **Die Intensivradiotherapie bei Hautkrankheiten.** Die Methode der Radiotherapie mit wiederholt angewandten kleinen Dosen hat eine Reihe von Schattenseiten. Zunächst muss man in der Regel bei dem Beginn von Entzündungserscheinungen aussetzen, ohne zu wissen, ob es sich um eine nützliche oder schädliche Reaktion handelt. Dann läuft man Gefahr, dass die kleinen Dosen reizend wirken, Lupus also z. B. in Carcinom übergehen lassen und Tumoren zu progredientem Wachstum bringen, anstatt ihre Rückbildung zu verursachen. Aus diesen und anderen Gründen bevorzugt Br. in der Radiotherapie von Tumoren und Hautkrankheiten die Anwendung einmaliger oder einzelner starker Dosen von Röntgenstrahlen, vorausgesetzt, dass es sich um maligne oder chronisch infektiöse Prozesse, wie Tuberkulose und dergleichen handelt. Bei der Anwendung starker Strahlungen muss man prinzipiell die gesunde Haut schützen, durch Abdeckung oder durch Aufbringen von filtrierenden Salben (Bleisalben usw.). So hat Br. in der Lupusbehandlung mit der Anfangsdosis von 8H begonnen. Bei stärkerer Infiltration hat er sich nicht gescheut, dieselbe Dosis noch einmal oder selbst zweimal zu wiederholen. Die Tuberculosis verrucosa verträgt je nach der Tiefe der Affektion Anfangsdosen von 12—18H. In der Regel hat eine zweite etwas geringere Bestrahlung die Bildung kompletter Vernarbung zur Folge. Papillome werden durch eine einzige Bestrahlung mit einer Dosis von 12—18H zum Abheilen gebracht. Das Epithelioma cutaneum verträgt recht hohe Röntgendosen, ohne dass es dabei zu Ulcerationen kommt, man kann. ohne Schaden zu befürchten, Dosen bis zu 20H in einer einzigen Sitzung applizieren. Voraussetzung für eine derartige Behandlung ist freilich exakte Abdeckung der gesunden Haut. Bei ulcerierten Epitheliomen empfiehlt es sich, die Anfangsdosis minima auf 2H festzusetzen und gelegentlich bis 30H in einer Sitzung zu verabfolgen. Die Applikation derartig grosser Dosen auf zirkumskripte Gebiete hat freilich den Nachteil, dass gelegentlich sich zehn Tage nach einer solchen Bestrahlung Allgemeinsymptome einstellen (Mattigkeit, Unbehagen usw.). In solchen Fällen hat sich dem Verfasser eine Laktose-Dosis von 60 g bewährt.

Bulletin de la Société de Radiologie de Paris. 1./7.

Béclère: **Rascher Ersatz von centrierten Röntgenröhren in einfacher Weise.** Das von B. angegebene Gestell zum Ersatz von centrierten Röntgenröhren durch andere Röhren besteht aus drei Teilen: einem mittelst eines Trägers an jedem Gestell zu fixierenden Ring, welcher die Schutzkalotte der Röhre aufnimmt. Die auf einem einfachen Centriergestell centrierte Röhre wird in die Kalotte eingesetzt, nachdem zuvor diese im Ring festgeschraubt worden ist. Wenn die Stellung von Ring, Kalotte und centrierter Röhre ordnungsgemäss einmal festgelegt wurde, ist der Ersatz der Röhre durch andere centrierte Röhren einfach und sicher. Die notwendige Stellung von Kalotte und Ring kann dauernd festgehalten werden.

M. Cavaroz (nach Mitteilung von Aubourg): **Die Diploeanästhesie von Nogué in ihrer Anwendung für die Zahnheilkunde (Kieferinjektionen).** Die Diploeanäthesie von Nogué bezweckt in einfacher und sicherer Weise Anästhesie für Zahnoperationen. Das Verfahren nach Nogué erledigt sich in zwei Etappen: Durchbohrung der Tabula externa des Kiefers, Injektion des Anästhetikums (Kokain, Novokain usw.). Die Studien von Cavaroz vermittelst radiographischer Aufnahmen sollten die Verbreitung des Anästhetikums in der Kieferdiploe, die Aufnahmefähigkeit der Diploe und die Durchdringungsfähigkeit der Kiefernaht für die Injektionsflüssigkeiten feststellen. Zu diesen Versuchen erwiesen sich Wismutsuspensionen, Jodoformemulsionen und graues Öl ungeeignet. Solche Suspensionen gelangen deshalb nicht sehr weit, weil die spongiöse Knochensubstanz als Filter wirkt. Gesättigte Lösungen von Bleiacetat dagegen eigneten sich vorzüglich zum Studium der aufgeworfenen Fragen. Es ergab sich, dass 4–6 ccm Flüssigkeit sich in dem Bereiche des ganzen Kiefers verbreiten, dass also die Menge von 4 ccm die Minimaldosis darstellt, die man injizieren muss, wenn anders man Totalanästhesie im Bereiche des Kiefers erzielen will. Die Anäthesie kommt dadurch zustande, dass sämtliche feine Nervenwurzeln vor ihrem Eintritt in die Zahnkanäle von dem anästhesierenden Medium umspült werden. Die maximale Kapazität der Oberkieferdiploe für Flüssigkeiten beträgt etwa 6 ccm, die des Unterkiefers 10 cm. Flüssigkeiten, welche 1 cm diesseits der Mediannaht der Kiefer injiziert werden, dringen auch in die andere Kieferhälfte ein, beim Unterkiefer übrigens leichter und weiter als beim Oberkiefer.

Bordier: **Über therapeutische Resultate bei Verwendung ultravioletter Strahlungen (Quarzlampe nach Kromayer).** Bericht über die Anwendung der Quarzlampe in der Behandlung des Lupus, des Lupus erythematosus, des Herpes circinatus, der Acne und der Acne rosacea. Beide üblichen Anwendungsarten kamen zur Verwendung: Distanzbestrahlungen (bei Ekzem, Psoriasis deshalb vorzuziehen, weil es sich nicht empfiehlt, die Gewebe blutleer zu machen) und Druckbestrahlungen (Erzielung von etwas tieferen Narben). In diesen Fällen ist es zweckmässig, die Bestrahlungen nicht länger als 15 bis 20 Minuten dauern zu lassen und die Sitzung zu wiederholen, sobald die auftretende Reaktion abgeklungen ist. In sehr vielen Fällen kann die Radiotherapie durch die Bestrahlung mit ultraviolettem

Lichte ersetzt werden. Das kosmetische Resultat ist in der Regel viel besser, die Narben sind feiner und zarter. Ganz abgesehen davon, dass die Gefahren für den Kranken selbst wesentlich geringere sind als bei der Röntgentherapie. Gelegentlich z. B. beim Lupus tuberculosus kann es wünschenswert sein, beide Verfahren zu kombinieren, zunächst mit der Röntgentherapie zu beginnen und die Behandlung mit der Quarzlampe folgen zu lassen.

G. Leven und G. Barret: **Studien über Aërophagie.** Vermittelst der Durchleuchtung kann man Fälle von Aërophagie leicht erkennen (braucht es dazu der Radioskopie?). Im Röntgenbilde erkennt man derartige Fälle an der Vergrösserung der Magenblase, an der stärkeren Wölbung der linken Diaphragmakuppel, an der auffallenden Helligkeit des ganzen Abdomens, endlich daran, dass häufig die Herzspitze unterhalb der Diaphragmawölbung zu liegen scheint. Wichtig ist es für die Beurteilung derartiger Fälle, daran zu denken, dass öfters, nämlich dann, wenn der Magen sich entleert hat, im Magen selbst eine abnorme Luftmenge nicht zu sein braucht. Dann findet sich die aus dem Magen ausgetretene Luft im Kolon (?). Der Magen wird zu einer solchen Zeit durch das gedehnte Kolon nach der Mediane zu hinübergedrängt, und man sieht entsprechend der linken Kolonflexur eine zweite Vorbuckelung des besonders hochstehenden Zwerchfells. Durch die Aërophagie werden abnorme Magenformen im Röntgenbild vorgetäuscht. Derartige Kranke leiden an unangenehmen Sensationen, Aufstossen, Spasmen usw. Die Aërophagie ist von Dyspepsie begleitet. Die Therapie ist eine psychische. Wichtig ist es, darauf zu achten, dass die Kranken es verlernen, den Speichel zu verschlucken. In den Fällen, in welchen entsprechende Belehrungen des Arztes nicht genügen, erscheint es vorteilhaft, Binden, Krawatten u. dergl. tragen zu lassen, welche jede Deglutition des Kranken schmerzhaft machen. Für die begleitende Dyspepsie empfehlen die Autoren eine etwa dreiprozentige Witmutaufschwemmung mit Gummi und Wasser.

1./8. Béclère: **Die Röntgenphotographie des Processus vermiformis.** B. erinnert daran, dass es ihm bereits Ende 1906 gelungen sei, auf einer Röntenphotographie bei einem mageren jungen Mädchen die Einmündung des Processus vermiformis in das Zoekum darzustellen. Die damals gemachte Aufnahme beanspruchte die für moderne Verhältnisse enorme Expositionszeit von 5 Minuten. B. verspricht sich von der Radiographie des Processus sei es nach Wismutgaben per Os oder per Klysma, differentialdiagnostische Erfolge, wenn es gilt, unsichere Symptomenkomplexe aufzuklären, er glaubt, dass die Appendixphotographie wünschenswert sei, um Ektopien des Appendix aufzudecken, um das chirurgische Handeln zu leiten usw. (?).

G. Leven und G. Barret: **Krankenvorstellung.** Eine abnorm tiefe Lage des Magens kann klinisch als Appendicitis imponieren. Die dyspeptischen Beschwerden und die Durchleuchtung, welche den Pylorus in der Nähe des Mac Burneschen Punktes erweist, sind geeignet, die Diagnose zu erklären. (Braucht es dazu erst der Röntgenuntersuchung?)

Paul Aubourg: **Bericht über radiologische Tätigkeit im Hospital Boncicaut (Jahresbericht).** A. hat während des verflossenen Jahres mit dem Intensivinduktor von Gaiffe gearbeitet (Quecksilber-Turbinenunterbrecher, Gundelachröhren, doppelte Drosselröhren). Im ganzen berichtet er über 1065 Aufnahmen, unter denen sich 940 Schnellaufnahmen befinden. Die angegebenen Expositionszeiten bleiben recht erheblich hinter den von deutschen Radiologen mit dem Intensiv- oder dem Idealapparat erzielten Expositionszeiten zurück. So giebt A. als Expositionszeit für Handaufnahmen (40 cm) 5 Sekunden, für Knie- (40 cm) 8—10 Sekunden, für Hüfte- 10—15 Sekunden, für Becken- und Thorax- (60 cm) 15—20 Sekunden und für Schädelaufnahmen (60 cm) 20 Sekunden an. Aus der Kasuistik ist zu erwähnen, dass A. die Feststellung des Sitzes von Fremdkörpern mittelst steroskopischer Aufnahmen vornimmt und betont, dass die graphischen Methoden gelegentlich im Stiche lassen. Er ist der Ansicht, dass die Radioskopie öfters das einzige Mittel ist, um eine Hydatidencyste oder einen Abscess der Leberkonvexität zu lokalisieren. In der Lungenuntersuchung räumt er dem Williamsschen Zeichen, das bekanntlich und mit Recht als unsicher von deutschen Autoren verworfen wird, eine wichtige Stelle ein. Die Dose von 100 g Wismut carbonicum für Magenuntersuchungen erscheint recht exorbitant. In allen Fällen medizinischer Röntgenaufnahme soll der Radiographie die Radioskopie vorausgehen.

M. Béclère: **Transportabler Stuhl, geeignet zu radioskopischen und radiographischen Zwecken.** Der von B. demonstrierte Stuhl besteht aus einem Metallrahmen, der auf Rollen läuft, einen ausklappbaren Velocipedsitz und eine verschiebbare Lehne besitzt. An dieser Lehne ist (abklappbar) der Leuchtschirm zu exakten Einstellungen angebracht. Die Röhre wird von einem Arm aufgenommen, der auf einem rollbaren Bodengestell läuft. Das Bodengestell steht mit dem Bodenteil des Hauptrahmens in einfacher Verbindung. Der ganze Apparat ist so leicht gearbeitet, dass er zusammengelegt unter dem Arme getragen werden kann.

Belot und Jeaugeas: **Die Radiotherapie des Lupus vulgaris.** Bei der Tuberculosis verrucosa cutis, sogenanntem Lupus sclerosus sive papillosus, stellt die Röntgenmethode die Methode der Wahl dar. Sie ist geeignet, bei ausschliesslicher Anwendung diese Affektion zu heilen. Der Lupus tumidus non exedens ist ganz ungeeignet für die Behandlung mit Röntgenstrahlen; solche Fälle müssen mit den

andern zu Gebote stehenden Methoden behandelt werden, Versuche der Radiotherapie sind schon mit Rücksicht auf die im Gefolge auftretenden hässlichen Narbenbildungen zu vermeiden. Es empfiehlt sich auch nicht, die Formen, bei denen einzelne isolierte Knötchen im Gesichte auftreten, mit Röntgenstrahlen zu behandeln. Endlich kommt für die ödematösen und ulcerösen, mit starkem Zerfall einhergehenden Formen die Radiotherapie gar nicht oder in zweiter Linie (z. B. nach vorausgehenden Skarifikationen) in Betracht. Bei der Röntgenbehandlung des Lupus darf man nicht das Ziel der Behandlung, die Individualität des Falles ausser acht lassen und muss das therapeutische Handeln dem Verlaufe des Falles und der Reaktion entsprechend modifizieren. Ziel der Behandlung muss es sein, eine Entzündung hervorzurufen, welche die Umbildung des lupösen Gewebes in zartes Narbengewerbe begünstigt. Intensive Reaktionen sind also streng zu vermeiden. Meist wird es nötig sein, die verschiedenen Methoden der Lupusbehandlung, also die Radiotherapie, die Skarifikationen, die Galvanokauterisation, die Elektrolyse und die Phototherapie miteinander zu kombinieren. Unnötig ist es bei der Anwendung der Röntgenstrahlen Filter zu verwenden, zumal da sehr häufig skarifizierte Partien bestrahlt werden müssen.

M. Lenglet: **Heilt die Radiotherapie die Pagetsche Krankheit?** Bericht über vier Fälle von Pagetscher Krankheit. Diese Fälle eigneten sich besonders, um die Frage über den Effekt der Radiotherapie zu entscheiden: zwei Fälle befanden sich in den ersten Anfängen, indem das Stadium der Hyperkeratose nicht überschritten war. Auch der dritte Fall war als ein beginnender Fall zu bezeichnen, er befand sich in den ersten Monaten des Stadiums der Ekzembildung. In keinem der Fälle fand sich tiefe Infiltration oder Affektion der axillären Drüsen. Die Radiotherapie hatte oberflächliche Heilung des Prozesses zur Folge. Im Gegensatz zu diesem scheinbaren Erfolg fand unter den bestrahlten Flächen Wucherung in die Tiefe statt, und die Röntgenbehandlung konnte die rasche und maligne Fortentwicklung des Prozesses nicht aufhalten. Danach meint L., dass die Radiotherapie, welche durchaus unfähig ist, auf die in der Tiefe wuchernden Drüsenepithelien einzuwirken, vielleicht bezw. wahrscheinlich derartige Affektionen direkt ungünstig beeinflusst, insofern als sie die Evolution direkt befördert. Vielleicht liegt dies Versagen der Röntgentherapie an der Beschaffenheit des Krankheitsprozesses selbst. Die Krankheit von Paget ist vermutlich nach L. eine Affektion, die von vorneherein das gesamte Drüsensystem der Brust befällt, deren Entwicklung allerdings eine allmählich progrediente ist.

1./9. Tuffier und Aubourg: **Die Lokalisation einer Revolverkugel im Rückenmarkskanal.** Bei dem demonstrierten Falle handelt es sich um eine Dame, die aus nächster Nähe einen Revolverschuss in die Unterbauchgegend erhielt. Wie die Radiographien ergaben, war die Revolverkugel in den Wirbelkanal eingedrungen. Photographien in verschiedener Lage erwiesen die Kugel als beweglich. Dieselbe rollte von der Gegend zwischen 5. und 4 Lumbalwirbel hinauf bis in die Höhe des 1. Lendenwirbels. Die Beschwerden der Patientin bestanden in unangenehmen Sensationen von seiten der unteren Gliedmassen. Die Extraktion wurde in sitzender Stellung mit bestem Erfolge vorgenommen. Notwendig war es, den Duralsack zu eröffnen.

M. J. Belot: **Behandlung der im Anschluss an radiotherapeutische Massnahmen auftretenden Teleangiektasien.** Die nach Röntgenbestrahlungen auftretenden Teleangiektasien werden am zweckmässigsten elektrolytisch oder galvanokaustisch (sog. scarification ignée) in Angriff genommen. Unzweckmässig ist es sicher, solche störenden Affektionen mit den Mitteln behandeln zu wollen, welche sie gerade hervorbringen (Radium und X-Strahlen). Bei verbreiteten Gefässwucherungen ist die galvanokaustische Schneidung Methode der Wahl. Man schneidet mit dem glühenden Platinmesser die Hauptgefässe senkrecht zum Längsverlauf ein, die oberflächliche Blutung steht rasch, es bildet sich feines Narbengewebe, und der kosmetische Endeffekt ist ein guter. Sind die Teleangiektasien wenig ausgedehnt, und lässt sich ein baumartig verzweigter Hauptstamm erkennen, so erzielt man bei Anwendung der negativen Elektrolyse noch gute Erfolge.

M.' L. Bouchacourt: **Die Radiopelvimetrie.** Der Radiopelvimetrie hat man vorgeworfen, dass es eine nicht exakte Methode sei, dass es mit ihrer Hilfe nicht gelinge, sämtliche in Betracht kommenden Beckendurchmesser zu messen (insbesondere nicht die Conjugata vera), dass endlich die Methode im wichtigsten Moment vor der Geburt versage (Dichte der Weichteile und des Uterusinhalts). B. ist bemüht, diese sämtlichen gemachten Einwände zu entkräften. Zur Darstellung der Conjugata vera ist es erforderlich, die Röhre (bei Bauchlage der Patientin) derart einzustellen, dass der Normalstrahl die Achse der oberen Beckenenge passiert. Dass es möglich ist, alle in Betracht kommenden Masse auf dem Radiogramm darzustellen und mit Hilfe eines Zeichenschemas mit Centimetereinteilung zu bestimmen, legt B. an der Hand einer einschlägigen Beobachtung dar. Nicht berücksichtigt freilich ist nach Ansicht des Ref., dass es einfacherere und sicherere Mittel (Palpation u. s. w.) giebt, um die nötigen Masse festzulegen. Endlich ist nicht berücksichtigt, dass wir noch gar nicht wissen, wie solche eventuell wiederholten Aufnahmen geeignet sind, den Fötus zu schädigen.

Journal de Radiologie belge. 1909. November.

Maurice d'Halluin: **Die Extraktion von Fremdkörpern aus den Luftwegen unter Kontrolle der Durchleuchtung.** H. gelang es, aus dem rechten Bronchus eines 10 Monate alten Kindes ein



Bleiplättchen von 5 mm Breite und 5 cm Länge zu extrahieren. Die Extraktion fand im Röntgenzimmer statt, indem die Bewegung der fassenden Pinzette bei fortdauernder Durchleuchtung kontrolliert wurde. Das Kind starb einen Tag nach der Operation unter den Erscheinungen von Glottisödem (Folge des Eingriffes, Folge der Anästhesie?). Auf Grund dieser Erfahrung, dass es möglich sei, aus den Luftwegen metallische Fremdkörper unter der Schirmkontrolle zu entfernen und dass dies Verfahren gelegentlich der Bronchoskopie vorzuziehen sei, hat H. seine Methodik für derartige Eingriffe an Hunden ausgearbeitet. Sicher ist, dass es mit Leichtigkeit gelingt, aus den Bronchien vorher eingebrachte Nägel, Schrauben, Metallstücke zu extrahieren. Für solche in Anästhesie vorzunehmende Eingriffe empfehlen sich lange, leicht biegsame Pinzetten, die geschlossen eingeführt in den Luftwegen leicht geöffnet werden können. H. bildet des Genaueren solche von ihm angegebenen Instrumente ab. Misserfolge sind zu verzeichnen, wenn die betreffenden Fremdkörper in Querbronchien hineingeraten.

Radiguet und Massiot: **Instrumentale Neuerungen.** R. und M. publizieren eine neue Anordnung, welche es dem Arzte gestattet, von der gleichen Schalttafel aus mit den gleichen Apparaten Hochfrequenzströme und Ströme für den Betrieb von Röntgenröhren abzunehmen. Benutzt wird als Unterbrecher ein Turbinenunterbrecher, welcher als Dielektrikum Gas (Leuchtgas oder Kohlensäure) verwendet.

L. Hauchamps: **Die Diagnose des Osteosarkoms.** Nach einer Reihe von Publikationen sollte man annehmen, dass jedes von den Knochen ausgehende Sarkom röntgenologisch erkannt werden kann. Thatsächlich ist diese Anschauung falsch. Es ist a priori klar und wird von D. an der Hand von entsprechenden Beobachtungen nochmals betont, dass alle Tumoren, welche subperiostal sich entwickeln, ohne den Knochen selbst zu affizieren, bei denen reaktive Erscheinungen von seiten des abgehobenen Periosts also ausbleiben, sich dem radiographischen Nachweise entziehen. Zu diesen Röntgenfehldiagnosen kommen ferner gewisse Fälle, die wegen zu grosser Dichte der umgebenden Weichteile kein einwandfreies Bild ergeben. Der Röntgenologe hat zudem bei der Beurteilung darauf zu achten, dass er weder ausschliesslich entscheidenden Wert dem Röntgenogramm beimisst, noch dass er ebenso überwiegend klinisch seine Diagnose stellt. Wenn man nicht in den schwierigen Fällen alle klinischen Methoden nebeneinander verwendet, eventuell auch Probeexzisionen mit nachfolgender mikroskopischer Untersuchung anstellt, wird man noch öfters als sonst Fehldiagnosen zum Schaden der Patienten und zum Nachteil der Wissenschaft stellen. Im einzelnen bespricht H. die verschiedenen Arten von Sarkomen, die zur Röntgendarstellung gelangen können: Er unterscheidet 1. zentrales myelogenes Sarkom des Knoches, 2. peripheres oder periostales Sarkom, 3. metastatisches Sarkom, 4. parosteales Sarkom (Virchow). Nach den Angaben der Litteratur sind die beiden zuletzt besprochenen Formen von Knochensarkom besonders selten. Das metastatische Sarkom ist indessen, wenn man darauf achtet, gar nicht besonders ungewöhnlich. Es entzieht sich nur in der Regel dem Röntgennachweis deshalb, weil die metastatischen Tumoren weich sind, weil ihnen die Einwirkung auf den Knochen fehlt und weil Ossifikationen bei diesen Metastasen meist nicht vorkommen. Sicherlich ist das parosteal auftretende, also von der Aussenfläche des Periosts aus wachsende Sarkom höchst selten. Wenn es, wie H. meint, überhaupt vorkommt. Denn die einschlägigen Beobachtungen sind nach H. zum grössten Teile anfechtbar. Die Masse der zur Röntgendiagnose zugeführten Sarkome sind also zentrale oder periphere Knochensarkome. Die zentrale Form geht um so mehr in die periphere Form über, je näher sich das Sarkom dem Periost zu entwickelt. So besteht vielleicht die Ribbertsche Ansicht, dass periostale Sarkome überhaupt nicht vorkommen, zu Recht. Das zentrale Sarkom kann gelegentlich mit einer Osteoarthritis verwechselt werden. Man wird diesen Fehler nicht machen, wenn man daran denkt, dass das zentrale Sarkom sich in der Nähe des Gelenkes entwickelt, der Epiphyse also nur benachbart ist, dass die Knochenbälkchen in hohem Grade zerstört werden, dass ein Durchbruch in das Gelenk nicht statt hat, und dass fast nie Reaktionserscheinungen seitens des abgehobenen Periosts vermisst werden. Selten entwickeln sich zentrale Sarkome in der Mitte der Diaphyse. Ein charakteristisches Röntgenbild geben die sog. Riesenzellensarkome, die ja klinisch durch ihre Gutartigkeit und durch das mikroskopische Verhalten gekennzeichnet sind. Sie erscheinen auf der Platte als homogene in einer Knochenschale liegende Geschwülste. Auch die peripheren Sarkome sind mit Vorliebe in der Nähe der Gelenke lokalisiert. Man findet bei diesen Tumoren die Knochenwucherung des Periosts in typischer Anordnung. Gewöhnlich macht es den Eindruck, als wenn durch die neugebildeten Knochenbälkchen der Tumor in mehrere Abschnitte geteilt wäre.

Carl Beck: **Struma und Morbus Basedowii und die Behandlung dieser Krankheiten mittels der Röntgenstrahlen.** Beck behandelt den gewöhnlichen Kropf, falls eine Behandlung aus ästhetischen Gründen oder aus mechanischen Ursachen (Störung der Atmung und der Cirkulation) erforderlich erscheint, nur dann mit Röntgenstrahlen, wenn es sich um Struma fibrosa handelt. Die cystischen Strumen behandelt er mit Punktionen und Injektionen von 10% Jodoformglyzerin. 50 Basedowfälle hat B. in den letzten fünf Jahren mit Röntgenstrahlen behandelt. Von diesen Patienten wurden 14 einer gemischten Behandlung unterworfen, Bestrahlung und Operation. Die andern wurden nur bestrahlt. Die



Bestrahlung findet derart statt, dass alle zwei Tage fünf Minuten lang bestrahlt wird, bis eine leichte Reaktion oder Oppressionsgefühl auftritt. Dann wird die Behandlung für eine Woche unterbrochen und erst von da ab weiter durchgeführt, bis eine entschiedene Besserung erfolgt. Ist ein Erfolg angebahnt, so wird 2—3 Monate lang in Etappen von einer Woche bestrahlt. Die Radiotherapie wird durch Verabreichung von Roncegnowasser unterstützt. Beck hat die Vorstellung, dass die Röntgenstrahlen auf die Blutgefässe der Thyreoidea (Endarteriitis chronica) einwirken, und dass dieser Wirkung die Erfolge zu verdanken sind. Es fällt aus dem Rahmen dieser Arbeit eigentlich heraus, dass Beck für den Antagonismus von Tuberkulose und Kropf eine Lanze bricht und dafür plädiert, Tuberkulöse in Kropfgegenden zu schicken, um das unbekannte Agens der Kropfgenese gegen die Tuberkulose wirken zu lassen (!). Es bedarf kaum der Erwähnung, dass Beck mit seinen angeblichen guten Erfolgen der Kropf- und Basedowbehandlung durch Röntgenstrahlen ziemlich isoliert dasteht.

C. Klieneberger (Königsberg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Istituto Ortopedico Rizzoli in Bologna (Direktor: Prof. A. Codivilla).

Die angeborenen Deformitäten der Wirbelsäule.

Von

Dr. V. Putti.

(Hierzu Tafel VIII, IX, X.)

Erstes Kapitel.

II. Teil.

Klinische Beobachtungen.

Technik der radiologischen Untersuchungen.

Die Wirbelsäule bietet wegen ihrer topographischen Stellung, der komplexen Struktur ihrer Elemente und wegen ihrer Krümmungen auch unter normalen Verhältnissen die grössten Schwierigkeiten für die radiologische Untersuchung. Und auch wenn es mit einer erst nach grosser Übung zu erlangenden Technik endlich gelingt, tadellose und deutliche Bilder zu gewinnen, so ist deren Deutung und Erklärung, bei welchen die subjektive Auffassung bekanntlich eine so grosse Rolle spielt, mit noch grösseren Schwierigkeiten verbunden. Die in Abhandlungen und Atlanten gesammelte und noch mehr die persönliche Erfahrung, lehrt einen jeden mit der Zeit den Sinn jener Linien und Schatten zu verstehen, welche bei den radiologischen Aufnahmen der Wirbelsäule sichtbar werden; sie erlaubt auch mit Hilfe eines geistigen Vorganges, die in einer Ebene projizierten Schalle eines Körpers auch richtig nach ihrer Verhältnisse im Raume zu würdigen — das alles, wenn es sich um Radiogramme einer normalen Wirbelsäule handelt. Wenn aber die Wirbelsäule in ihrem Ganzen, und die Wirbel in ihren Details die Charaktere des Normalen eingebüsst haben, dann wird das Verständnis der Bilder noch erheblich schwieriger.

Schon viele haben Gelegenheit gehabt, am präparierten Skelette erworbene Missbildungen der Wirbelsäule zu studieren, und die verschiedenen Formen, welche der skoliotische Wirbel annehmen kann, zu untersuchen, und diese Veränderungen dann genügend approximativ auf der Röntgenplatte wieder zu erkennen, obwohl eine systematische und ausgiebige radiographische Studie der erworbenen Skoliose noch nicht ausgeführt worden sei.

Aber in dem ganz speziellen Fall der numerischen und morphologischen Variationen der Wirbel, sind die Schwierigkeiten in der Deutung des Radiogramms viel grösser und wachsen in direktem Verhältnis zur Imaginationskraft, welche angewendet werden muss, um auf der Spur des Röntgenbildes merkwürdig und anatomisch beinahe unbekannte skelettreiche Einrichtungen geistig zu rekonstruieren. Jeder der sich mit radiologischen Untersuchungen abgibt, wird daher einsehen müssen, wieviel Raum unter solchen Umständen der subjektiven

Auffassung freibleibt, und wie viel Argument für den Kritiker solcher Arbeiten besteht. Ich behaupte nicht, immer ganz der Wahrheit gemäss die Skelettdeformation rekonstruiert und beschrieben zu haben — denn in solchem Falle würde diese ganze Einleitung, die nur den Zweck verfolgt, mich vor etwaigen begangenen Fehlern zu entschuldigen nicht am Platze sein; aber ich will dem Leser dieser Arbeit bemerken, dass die pathologisch-anatomische und teratologischen Studien, die auf diesem Gebiete gemachten Erfahrungen, und die bei den Untersuchungen angewandte Technik es mir ermöglicht haben, bei der Deutung der radiologischen Befunde möglichst objektiv vorzugehen.

Die Untersuchungstechnik ist bei jedem Kranken beiläufig dieselbe gewesen, nur waren in den verschiedenen Fällen die Anzahl der richtigen Aufnahmen eine verschiedene. Es ist unmöglich zu sagen, wie viele Radiogramme in jedem Falle notwendig sind.

Eine Gesamtaufnahme ist notwendig, um ein allgemeines Bild der Deformität zu bekommen, die vertebralen Metameren und die Rippen aufzählen zu können, um die Stellen der Wirbelsäule ausfindig zu machen, welche einer genaueren Untersuchung würdig erscheinen. Aber die Gesamtaufnahme genügt in der grössten Anzahl der Fälle nicht, um über die wichtigsten Details Aufschluss zu bekommen: denn es wird bei denselben nur ein begrenzter Trakt der Wirbelsäule in richtiger Projektion aufgenommen, auch wenn man, wie ich es immer getan habe, die Röhre in grössere Distanz vom Objekt aufstellt. Es ist somit angezeigt, für jede Region der Wirbelsäule partielle Radiogramme auszuführen und dazu eine Kompressionsblende zu gebrauchen; so kann man die Wirbelsäule in mehreren Segmenten aufnehmen, und die Bilder sind hierbei so klar und deutlich, dass grobe Deutungsfehler ausgeschlossen sind. Eine besonders deforme Wirbelsäule ist aber auch aus anderen Gründen schwer zu radiographieren.

Erstens liegen die lateralen Krümmungen beinahe nie in einer Ebene, und sind fast immer mit sehr ausgesprochenen und an den verschiedenen Segmenten verschieden gestalteter Sagittalkrümmungen kombiniert. Aus der Assoziation beider Krümmungen folgt die Schwierigkeit die Elemente eines stark torquierten und von der Seite projizierten Wirbels richtig zu erkennen. Ferner kommt noch hinzu der Umstand, dass ein solcher Wirbel und die Nachbarwirbel sich nicht in einer Ebene befinden und es so zu übereinander liegende Schatten kommt. Und solche Schwierigkeiten kommen immer an der Stelle vor, an welcher die Krümmung am stärksten ist, und wo die uns mehr interessierenden Veränderungen liegen.

Man darf auch nicht vergessen, dass bei einer angeborenen Skoliose, auch bei jüngeren Individuen mitunter Verlötungen zwischen den einzelnen Wirbeln vorkommen, welche zwar auf andere Ursachen zurückzuführen sind, und öfters an Skeletten mit angeborenen, besonders rhachitischer Skoliose gefunden werden, die sogar beim anatomischen Präparat die Unterscheidung zwischen den einzelnen Vertebralelementen sehr schwierig gestalten. Wenn uns in solchen Fällen ein exzeptionell gut gelungenes Radiogramm nicht hilft, so ist es besser, jede Deutung zu unterlassen, als sich ganz durch die Phantasie leiten zu lassen. Zum Glück bilden jedoch solche Verhältnisse die Ausnahme, und öfters hat man Gelegenheit, die Deformität, wenn sie nicht sehr schwer und ausgedehnt ist, in den ersten Bildungsstadien anzutreffen und dann alle Elemente, welche dieselbe hervorrufen, mit bewunderungswürdiger Klarheit und in dem wenigsten Zusammenhange untereinander zu treffen. Dennoch glaube ich, dass ich mir in der Deutung der Radiogramme nicht die genügende Erfahrung angeeignet hätte, wenn ich mich auf das beschränkt hätte, was ich bei den wenigen Fällen von angeborener Skoliose, die mir zur Verfügung standen, erlernen konnte. Um ganz exakte Daten für die Deutung der verschiedenen radiographischen Schatten der normalen und deformen Wirbel zu gewinnen, habe ich mich mit Nutzen einer kleinen Sammlung von Radiogrammen bedient, welche ich meist aus Bildern vieler normaler Wirbelsäulesegmenten, wirklich deformer und artifiziell deformierter Wirbel zusammengestellt habe. Denn, wie ich später weiter auseinandersetzen werde, kann man die morphologischen Variationen der Wirbelelemente in ihrem Ganzen auf einige konstante

Typen zurückzuführen; infolgedessen habe ich verschiedene Wirbel aller Regionen der Wirbelsäule in der Weise präpariert, dass ich die typischen Deformitäten hervorrief, und dann dieselben radiographierte. Gewiss entsprechen die experimentellen Aufnahmen nicht ganz der Wirklichkeit, denn der Schatten eines isolierten Wirbelelementes ist immer verschieden, als wenn derselbe in situ liegt; jedenfalls gelingt es so, abgesehen von einigen Einzelheiten, ein Paradigma für die verschiedenen Bilder, welche der Wirbel in seinen morphologischen Varietäten bieten kann, zu gewinnen, was für die Untersuchung in vivo von grossem Wert ist.

Von allen Regionen der Wirbelsäule ist die Brustwirbelsäule am schwierigsten zu radiographieren; denn infolge ihrer Bedeckung durch die Schatten des Sternums, des Herzens und der grossen Gefässe entzieht sie sich der direkten günstigen Einwirkung der X-Strahlen, ferner erwachsen andere Schwierigkeiten für die Aufnahme von den Verhältnissen zwischen der Wirbel untereinander und der Wirbel mit den Rippen. Die Dornfortsätze dieser Gegend sind sehr lang und übereinandergelagert, bilden so eine hintere knöcherne Platte, welche der Röntgenplatte adhärent ist, und verdecken so mit ihren Schatten die wichtigsten Details an den deformen Wirbelkörpern. Die Gelenkfortsätze liegen bekanntlich (mit Ausnahme der unteren Gelenkfortsätze der 12. Wirbel) in einer frontalen Ebene, so dass sie von den Strahlen in einer auf ihre Facetten senkrechten Richtung getroffen werden. So ist eine genaue Deutung der Gelenkverbindungen zwischen den einzelnen Wirbeln fast unmöglich, was an der Lendenwirbelsäule, wo die Gelenkfortsätze sagittal liegen, fast immer gelingt, wenn nicht eine ganz ausgesprochene Torsion vorliegt. Die Schatten der vorderen Bögen haben nicht nur an Brustseite, sondern an der ganzen Wirbelsäule grosse Bedeutung; sie erscheinen als zwei klare Scheiben zu beiden Seiten des Körpers mit dem grössten Durchmesser bald in vertikaler, bald in horizontaler Richtung.

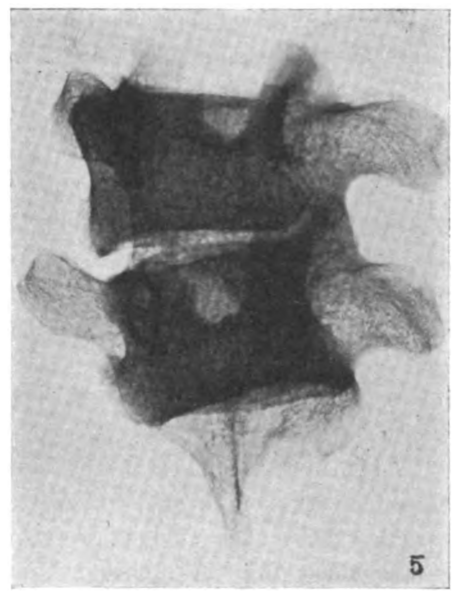


Fig. 1.

Nach meinen Erfahrungen besitzt der Schatten der vorderen Bögen eine grosse Bedeutung in den Radiogrammen sowohl von erworbener als auch von angeborener Skoliose, und zwar aus zwei Gründen: I. Die Verschiebung dieser Schatten im Verhältnis zum Schatten des Körpers ist ein sicherer Index für den Grad der Torsion des Wirbels. Bekanntlich wird bei der Torsion, wie bei allen seitlichen Bewegungen der Wirbelsäule, die Reihe der Körper am meisten beeinflusst, während die Bogensäule eine relativ viel weniger ausgesprochene Deviation erfährt. Infolgedessen bleiben die Schatten der Bögen auch bei den höchsten Graden der Torsion weder ganz fix, oder erfahren eine so beschränkte Verschiebung, dass das Aussehen des Radiogrammes dadurch nicht beeinträchtigt wird. Ist der Wirbel leicht torquiert, so erscheint diese leichte Form am Radiogramm dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe, welche der Wurzel des Bogens an dem konvexen Teile der Krümmung entspricht, nicht mehr am lateralen Rand des Schattens des Körpers zu finden, sondern mehr medial gerückt ist, was durch den Umstand zu erklären ist, dass sich der Körper gegen die Konvexität verlagert hat, während der Bogen an Ort und Stelle geblieben ist (siehe Fig. 1). Aus der grösseren oder geringeren Verschiebung zwischen dem Schatten des Körpers und dem der Wurzel des Bogens, hat man ein sicheres Anzeichen für die Beurteilung des Grades der Torsion.

II. Bei der absoluten Konstanz der zwei scheibenförmigen Schatten der vorderen Bögen, welche Schatten bei Integrität des Wirbels, auch wenn er die höchsten Grade der Rotation und Torsion angenommen hat, und auch wenn er infolge seiner Stellung in der skoliotischen Krüm-

mung den verschiedenen radiographischen Projektionen ausgesetzt ist, muss das Fehlen dieser Schatten mit dem Fehlen der Bögen selbst zusammenfallen. Und so verhält es sich auch in der Tat, was ich auch durch die Entfernung eines ganzen vorderen Wirbelbogens nachweisen konnte und was mir auch durch das Studium der Teratome und noch mehr meiner klinischen Fälle, an welchen das Fehlen des Bogens (und des Querfortsatzes) an den Brustwirbeln auch durch das konstante Fehlen des entsprechenden Costalelementes bestätigt wird.

Die Dornfortsätze geben gewöhnlich einen Schatten in der Form einer Träne, mit Ausnahme derjenigen der Halswirbel, an welchen auch am Radiogramme die Zweiteilung sichtbar ist. An der Brustwirbelsäule fällt der tränenförmige Schatten (bei richtiger Projektion) fast vollkommen mit dem Schatten des Körpers des darunterliegenden Wirbels zusammen. Bei den Fällen von Teilung der Neuralbögen bemerkt man eine schmale, die zwei Bögen trennende Furche. An den mehr deformierten Wirbeln, ist an Stelle der Furche eine von den Rudimenten der Neuralbögen begrenzte Höhle vorhanden. Bei manifester Spina bifida mit Hernie der Wirbelelemente zeigt das Radiogramm keine Spur von Neuralbögen und noch weniger von Dornfortsätzen; die Wirbel des deformen Segmentes erreichen eine abnorme Entwicklung in der Breite, was mit den Dimensionen der Nachbarwirbel in merkwürdigem Kontrast steht.

Das Radiogramm der zwei Wirbel eines Erwachsenen aus dem Anatomischen Institut von Bologna (siehe Erstes Kapitel, 1. Teil) hat mir gezeigt, dass wenn ein einziger Neuralbogen fehlt, der Teil des Dornfortsatzes, welcher von den übrig gebliebenen Neuralbögen gebildet wird, für das Zustandekommen der tränenförmigen Figur am Radiogramm genügt.

Besteht ein hoher Grad von Torsion, so erscheint der Neuralbogen der einen Seite nicht in frontaler Projektion wie gewöhnlich, sondern von der Seite, und bedeckt mit seinem Schatten einen grossen Teil des darunterliegenden Wirbels und den halben Bogen der entgegengesetzten Seite. In solchen Fällen kann man bei ungenügender Erfahrung sehr leicht irrig annehmen, dass einem normalen, also torquierten und rotierten Wirbel die Neuralbogen total fehlen.

Bei kleinen Kindern gibt das Radiogramm infolge der grösseren Entwicklung des Körpers im Vergleich zu den anderen Wirbelelementen von der Wirbelsäule nur die Bilder der Körper wieder.

Die hinteren Bogen werden nur durch einen halbmondförmigen kranial konkaven Schatten vertreten, der sich in der ganzen Breite des Körpers ausstreckt, je nach dem Einfallwinkel der Strahlen mehr oder weniger gross.

Die Rippen tragen noch mehr zur Komplikation des Röntgenbildes der Dorsalwirbelsäule bei. Hat man aus der Gesamtaufnahme z. B. entnommen, dass auf einer Seite einige Kostalelemente fehlen, so muss man an den Partialradiogrammen beurteilen, welchen Wirbeln die vorhandenen Rippen entsprechen, was keine leichte Aufgabe ist, besonders auf der Konkavitätsseite der Wirbelsäule, wo alle kostovertebralen Elemente eng aneinandergeschmiegt sind. Ferner gesellen sich in der Mehrzahl der Fälle den Vertebralmissbildungen auch Rippenverbildungen hinzu; so entspricht beispielsweise eine Rippe zwei Wirbeln, oder von einem einzigen Wirbel gehen zwei Rippen aus, und das alles ist kompliziert mit mehreren Verbiegungen der Wirbelsäule. Unentbehrlich ist mitunter, bei den Rippen die exakte Richtung, die Ebene und die Beziehungen zu den Schulterblättern, zum Sternum und zu den Querfortsätzen zu ermitteln. Deswegen habe ich mich in vielen Fällen mit grossem Nutzen der stereoskopischen Radiographie bedient, welche uns den ganzen Brustkorb so darstellt, wie wir ihn an den Leuten studieren können.

Die Stereoradiographie hat mir auch bei der Beurteilung der Ebenen, in welchen die kostiformen Fortsätze liegen, gute Dienste geleistet, während an der einfachen Radiographie dies nicht möglich war.

Die Partialradiogramme sind unentbehrlich beim Studium der Intervertebralräume. Diese Räume bilden den einzigen Differenzierungsindex zwischen den einzelnen Wirbeln und haben im Radiogramm je nach dem Einfallswinkel der Strahlen ein verschiedenes Aussehen.

Entspricht der untersuchte Intervertebralraum beiläufig dem Einfallspunkt der Strahlen, so erscheint er als eine weite Furche, welche von zwei horizontalen Linien begrenzt wird; diese werden von dem kaudalen Rande des einen Wirbelkörpers und vom kranialen Rande des Körpers des entsprechenden Nachbarwirbels gebildet. Nach meinen vielfachen Erfahrungen muss jede Störung des Parallelverlaufes der zwei den Intervertebralraum begrenzenden Linien als ein unzweifelhaftes Zeichen einer mehr oder minder vollständigen Verschmelzung der zwei Wirbelkörper angesehen werden. Ein charakteristisches Beispiel hierfür bietet das Radiogramm der zwei synostosierten Wirbel des Skeletts vom Anatomischen Institut in Bologna. Wiewohl die zwei Körper, wie erwähnt, so fest und vollständig miteinander verlötet sind, dass dieselben ein ganzes Knochenstück bilden, wäre man doch nach dem Radiogramm geneigt, dieselben als von einer genügend weiten Furche getrennt aufzufassen. Das ist auf den Umstand zurückzuführen, dass aller Wahrscheinlichkeit nach die Verschmelzung der beiden Körper nur eine marginale und peripherische ist, während im Zentrum beide Elemente getrennt sind.

Die Ausführung der Radiogramme der Halswirbelsäule ist nicht schwierig. Die einzigen Unannehmlichkeiten sind die grosse Beweglichkeit dieses Anteiles, wodurch der Schatten oft unsicher wird, und das Bild des Unterkiefers, welches die ersten Elemente bedeckt. Bei Individuen mit numerischen und morphologischen Variationen der Zervikalwirbel ist der Hals öfters kurz, das Kinn steht tiefer. Es ist in solchen Fällen angezeigt, den Kopf auf eine Seite neigen zu lassen und während der Aufnahme mit Hilfe eines Kinnhalters fixiert zu halten. Bei sehr jungen Individuen geben die hinteren Elemente der Halswirbel keine Schatten, und es sind öfters an der Seite der Körper zwei kranio-kaudal gerichtete Furchen zu sehen, welche leicht als Anomalien aufgefasst werden können. Dieselben stellen indessen die Stelle des Ansatzes der Körper an den vorderen Bogen dar, welche Stellen während der ersten Lebensjahre noch immer kartilaginös sind. (Siehe Fall XI.) Bei erwachsenen Individuen geben alle Elemente des Wirbels einen gut abgegrenzten Schatten. Bei ventrodorsalen Aufnahmen sind auch die Dornfortsätze sehr deutlich sichtbar; die Anomalien an denselben besitzen ein gewisses Interesse wegen der Differenzierung und der Zählung der Metameren. (Siehe Fall V.) Da es bekannt ist, dass am 7. Halswirbel öfters Kostalelemente vorkommen, kann es leicht geschehen, dass man die zwei Querfortsätze, welche in Wirklichkeit normal sind, als anormal auffasst. Bestehen bei Erwachsenen Halsrippen, so ist ein Zweifel unmöglich, denn die zwei Knochensegmente besitzen eine gut definierte Morphologie. Ganz anders liegt die Sache bei Kindern: Bei diesen erreicht von allen Wirbeln der 7. die grösste Entwicklung im horizontalen Sinne, und die Querfortsätze erreichen auch de norma grössere Dimensionen. Berücksichtigt man diesen Umstand nicht, so wird man oft fehlen und die physiologische Einrichtung als abnormal ansehen.

Die Lendenwirbelsäule ist der einzige Skeletteil, an dem das Radiogramm die Gelenkverbindungen zwischen den einzelnen Wirbeln zu erkennen gestattet, denn die Gelenkfortsätze besitzen hier eine sagittale Richtung und geben ein gut definiertes und charakteristisches Bild, was bei den Wirbeln der anderen Anteile der Wirbelsäule nicht der Fall ist. Böhm bemerkt, dass eben deswegen durch das Radiogramm der Charakter einer morphologischen Variation des 12. Brustwirbels festgestellt wird, nämlich der Wechsel des Typus seiner oberen Gelenkfortsätze, welche mitunter einen lumbalen Charakter annehmen können.

Ganz besondere Dienste erweist uns die Radiographie bei der Deutung der Anomalien des lumbo-sakralen Überganges und speziell bei den so oft vorkommenden Anomalien der hinteren Elemente der Lendenwirbel. Man darf jedoch niemals den Umstand vergessen, dass die Neuralbogen der letzten Lendenwirbel sich normalerweise nur bei der späten Entwicklung knöchern verbinden, und dass der Befund einer Trennung an denselben mithin nur dann ein Zeichen einer Anomalie darstellt, wenn er an erwachsenen Individuen und mit anderen Erscheinungen gesellt erhoben wird. Es ist zwar richtig, dass die Lumbal- und Sakralsäule den Lieblingssitz jener Affektion darstellt, welche mit dem nicht sehr glücklichen Namen „Spina



bifida" belegt wird, und die darin besteht, dass die Neuralbogen der betreffenden Wirbel einfach getrennt, auseinandergedrängt sind oder sogar gänzlich fehlen; jedoch gibt uns die Radiographie genügende Anhaltspunkte für die Entscheidung, ob in einem Falle die Trennung der Neuralbogen ein normales oder ein pathologisches Phänomen darstelle. In letzterem Fall beobachtet man eine Eigentümlichkeit, auf die ich schon oben aufmerksam gemacht habe und die auch an den Radiogrammen, wo, sei es entweder infolge des Alters des Individuums oder infolge der ungenügenden Schärfe des Bildes, ein Schatten der Neuralbogen oder der Residuen derselben nicht erkennbar ist, evident ist: „Der Wirbel erscheint im Vergleich zu den intakten in seinem horizontalen Durchmesser abnorm entwickelt. (Platyspondylus[1]).)"

Diese den Radiologen bisher entgangene Tatsache scheint mir von besonderer Wichtigkeit, da sie für eine sehr verbreitete und röntgenologisch noch wenig erforschte Wirbelsäulenaffektion pathognomonisch ist. Die Erscheinung ist teils reell, wegen der stärkeren Entwicklung des rachischitischen Wirbels, teils scheinbar, durch den Umstand, dass die lateralen Elemente (vordere Bogen, Querfortsätze, Lateralmassen der Sakralwirbel), welche durch die Neuralbogen nicht mehr zurückgehalten werden, mehr zur Seite und nach rückwärts vom Körper verlagert werden.

Die Radiogramme in den Figuren 1, 2, 3, Tafel VIII illustrieren deutlich diesen Umstand. Auf Figur 1 ist die Erscheinung an den Lendenwirbeln eines mit Myelomeningokele behafteten 8monatlichen Kindes recht evident. In diesem Falle ist der am schwersten lädierte Wirbel der 3. Lendenwirbel, dessen Horizontaldurchmesser in der Breite den Durchmesser des 4. und 5., die gewöhnlich die breitesten Wirbel der ganzen Säule sind, übertrifft. Diese sind die extremsten Formen dieser Läsion; aber die Erscheinung der Verbreiterung des Wirbels ist auch in den Fällen von auf einige wenige Metameren ausgedehnter Spina bifida occulta nachweisbar. Das Radiogramm Figur 2 betrifft ein zwölfjähriges Mädchen mit Spina lifida occulta des 5. Lumbal- und 1. Sakralwirbels. Eine Andeutung der Trennung ist schon an den Bögen des 4. Lendenwirbels zu erkennen, aber die Erscheinung der Verbreiterung des Wirbels oder Platyspondylie ist nur am 5. Lendenwirbel, an welchen die Neuralbögen fast vollständig, und noch mehr an dem 1. Sakralwirbel, an dem sie vollständig fehlen, anzutreffen. An diesem letzten Wirbel besitzt die linke Lateralmasse einen lumbalen Charakter. Wenn hingegen die Neuralbögen des 1. Sakralwirbels oder der zwei letzten Lumbalwirbel nicht vereinigt sind, weil ihre Ossifikation nicht ganz komplett ist, behalten die Wirbel ihre normalen Dimensionen, und die Schatten der zwei Neuralbögen vereinigen sich zwar nicht, aber kreuzen sich, und beweisen durch dieses Verhalten, dass ein Defekt an Material nicht vorhanden ist.

Es gibt jedoch angeborene Wirbelläsionen, welche die Radiographie nicht aufzudecken vermag, teils infolge ihrer Topographie, teils weil dieselben nicht genügend schwer sind, um die bekannten radiologischen Charaktere zu ändern. Unter meine anatomischen Beobachtungen ist auch ein Fall von Spondylolyse enthalten. Nun glaube ich, dass die Trennung der hinteren Bögen des 5. Lendenwirbels von ihrer Insertion an den vorderen Bögen — eine nach Neugebauer gar nicht seltene Anomalie (5 %) —, radiographisch niemals nachgewiesen werden kann, ebensowenig wie eine Folgeerscheinung derselben, die Spondylolysthese.

Ich habe im Institut Rizzoli das Radiogramm eines klinischen Falles von Spondylolysthese sehr genau durchstudiert, jedoch keine für diese Deformität pathognomonische radiographische Charaktere finden können.

Ebensowenig wird meiner Ansicht eine andere bisher noch nicht beschriebene Anomalie, deren Existenz jedoch logischerweise angenommen werden muss, nämlich die einseitige oder doppelseitige Trennung des Körpers von der Wurzel der vorderen Bögen, radiographisch nachgewiesen werden können.

[1]) πλατύς breit und σπόνδυλος Wirbel.

Fall I (Tafel VIII, Fig. 4–5).

P. Angiolina — 10 Jahre alt. Hereditär nicht belastet; Vater und Mutter leben und sind gesund. Ein Bruder dient beim Militär, zwei Brüder und eine Schwester sind ebenfalls gesund und nicht deform, desgleichen zwei jüngere Brüder.

Patientin kam mit physiologischer Geburt zur Welt, am Ende einer normalen Schwangerschaft. Kopflage und normale Fruchtwassermenge. Ernährung an der Mutterbrust. Bei der Geburt war das Kind schwächlich, wenig entwickelt, jedoch nach der Aussage der Eltern gerade. Die Wirbelsäuledeformität begann sich nach Angabe der Eltern erst im Laufe der Entwicklung (7—8 Monate) auszubilden, obwohl die auch jetzt auf dem Rücken und längs dem Verlaufe der Wirbelsäule wahrnehmbare Lanugo schon bei der Geburt beobachtet werden konnte. Abgesehen von den gewöhnlichen Kinderexanthemen war die Patientin nie ernst krank, und obwohl die Wirbelsäuledeformität im Laufe der Zeit zugenommen hat, klagte sie niemals über irgendwelche Schmerzen. Patientin gehört einer Bauernfamilie an, und beschäftigt sich schon seit dem fünften Lebensjahre mit Feldarbeiten, ohne sich jedoch grösseren Anstrengungen auszusetzen.



Fig. 2.



Fig. 3.

Objektive Untersuchung. Allgemeinerscheinung eines gesunden und wohlgenährten Kindes. Für das Alter ist jedoch die Entwicklung in der Länge gering. Der Rumpf ist im Vergleich zu den unteren Extremitäten sehr kurz. Jedes Stigma von Rachitis fehlt, die Kranke ist, abgesehen von der Wirbelsäule und Thoraxdeformität, gut entwickelt. Steht die Kranke, so hält sie die untere Extremität in gestreckter, die linke in flektierter Stellung. Der Kopf ist, um in die Linie der Schwerkraft zu kommen, leicht nach links geneigt. Die rechte obere Extremität fällt vertikal nach unten und bleibt mit ihrem ganzen inneren Rande vom Rumpfe entfernt; derselbe bildet auf dieser Seite einen nach aussen offenen stumpfen Winkel, dessen Scheitel von der inneren Oberfläche des Armes etwa 5 cm absteht. Die linke obere Extremität ist dagegen ganz dem Rumpfe angeschmiegt und bildet mit ihm eine nach aussen konvexe Krümmung. Da der ganze Rumpf nach rechts verlagert ist, bildet die linke Flanke eine ausgesprochene der Crista iliaca dieser Seite entsprechende Verwölbung. Bei gleichmässig estendierten unteren Extremitäten sind die Spinae iliacae in demselben Niveau; nicht so, wenn die Patientin in der gewöhnlichen relaxierten Stellung ist, denn in diesem Falle neigt sich das Becken nach rechts und die Spina iliaca dieser Seite steht dann viel tiefer als diejenige der anderen Seite.

Bei der Untersuchung an der dorsalen Seite bemerkt man vor allem, dass die die lumbo-dorsale Gegend der Wirbelsäule bedeckende Haut eine Hypertrichose aufweist, welche zwei gut begrenzte behaarte Zonen betrifft.

Die erste bildet einen fast horizontalen Streifen an der dorso-lumbalen Grenze, mit kastanienblonden Haaren bedeckt; er beginnt etwas links von der Mittellinie und reicht nach rechts etwa 4 cm nach aussen von der Linie der Dornfortsätze. Die Haare besitzen am linken Rande des Streifens die grösste Länge (4 cm), und nehmen in der Länge und in der Zahl nach rechts ab, bis sie am rechten Rande des Streifens kaum sichtbar und ganz lanugoartig sind. Eine zweite kleinere behaarte Zone befindet sich etwa zwei Querfinger oberhalb dieser, diese zweite Zone hat eine ovaläre Form und die Grösse eines 10 Centesimistückes; die Haare besitzen eine Länge von 2 cm, sie sind blond, die Haut besitzt eine diffus weinrote Farbe. Die Richtung der Haare ist an den zwei Zonen eine verschiedene. In der ersten Zone sind die Haare quastenförmig angeordnet, von oben nach unten; in der zweiten hingegen besitzen dieselben eine zentripetale Richtung, d. h. die Insertionszone derselben befindet sich an der Peripherie der behaarten Zone, während die Spitze sich gegen die Mitte derselben wendet.

Die Wirbelsäule ist schwer deformiert. Die Lendenwirbelsäule zeigt eine nach links konvexe skoliotische Krümmung, die mit einer enormen links konvexen Torsion kompliziert ist, so dass die Wirbelkörper des 2. und 3. Lendenwirbels auf der Seite der Konvexität unter der Haut leicht palpabel sind, während es nicht möglich ist, sich durch die Palpation über die Lage der Dornfortsätze zu orientieren, welche sich an der konkaven Seite der skoliotischen Kurve befinden.

Auf die linke Lumbalskoliose folgt eine dorsale Krümmung mit grossem Halbmesser, welche ihren Scheitel auf der Höhe des unteren Winkels des linken Scapula besitzt; der Angulus scapulae selbst ist auf dieser Seite etwa 2 cm höher als jener der anderen Seite. Das linke Schulterblatt ist nach oben verlagert und gegen den Brustkorb angedrückt.

Die Dorsalkrümmung ist mit keiner starken Torsion associiert, so dass der Kostalgibbus rechts nicht sehr ausgeprägt ist und das Schulterblatt auf dieser Seite von seiner normalen Ebene nicht sehr abweicht. Der untere rechte Rippenbogen ist in Kontakt mit dem Darmbeinkamm, und die letzten Rippen sind schräg von oben nach unten und von innen nach aussen gerichtet. Der Bogen der Dorsalskoliose besitzt eine 7 cm lange Sehne. Die skoliotischen Krümmungen sind mit keiner Kyphose verbunden, im

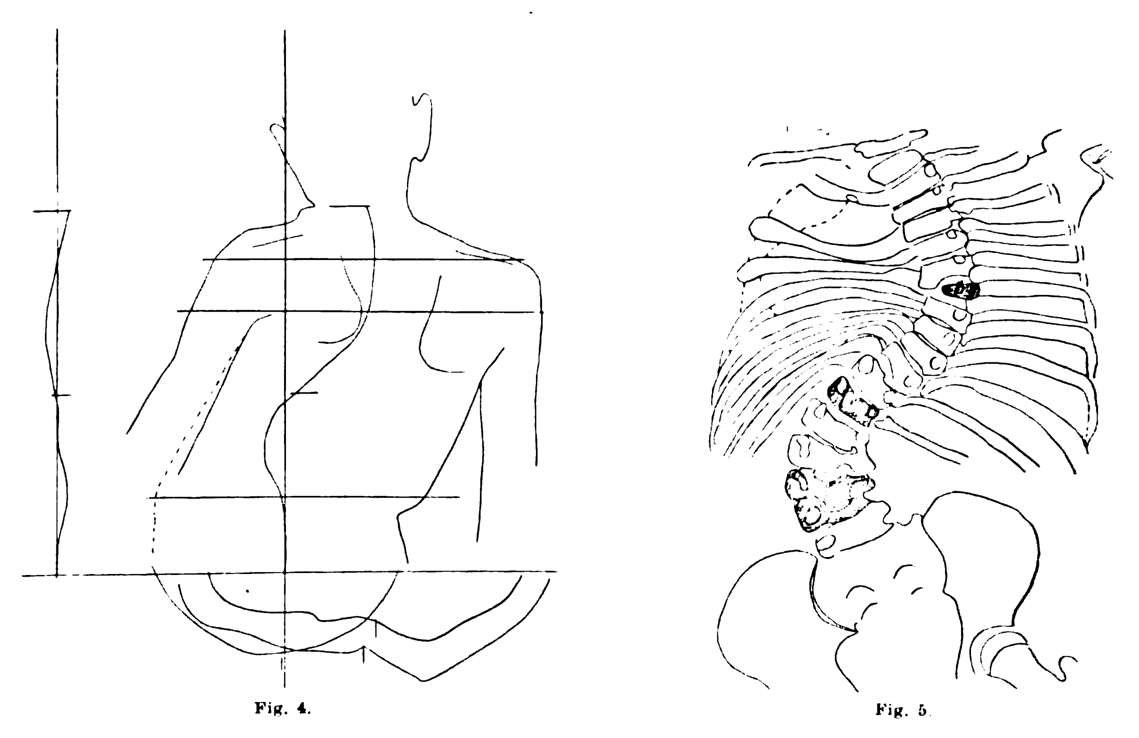


Fig. 4. Fig. 5.

Gegenteil, man kann behaupten, dass die physiologische Dorsalskoliose etwas mehr applaniert und die Lumballordose kaum angedeutet ist. Die Linie der Dornfortsätze ist im oberen Trakte der Brustwirbelsäule tastbar, aber unterhalb des 6. Brustwirbels ist eine Differenzierung der einzelnen Dornfortsätze infolge ihrer unregelmässigen Lage unmöglich.

Vorne ist der Brustkorb, abgesehen von der Inklination, nicht wesentlich deformiert; nur besteht eine geringe Verkleinerung des Transversaldurchmessers der linken Brusthälfte.

Versucht man mit verschiedenen Manövern die Wirbelsäuledeformität zu korrigieren, so beobachtet man eine bedeutende Resistenz von seiten des Skelettes, was die stattgehabten schweren Veränderungen in den Beziehungen zwischen den einzelnen Konponenten beweist. Dieselbe Rigidität ergibt sich bei der Prüfung der aktiven Beweglichkeit.

Radiographische Untersuchung. Die Schwere der Deformation und der Grad der Entwicklung des Kranken bewirken, dass uns die Gesamtaufnahmen nur über den Komplex der Deformität Aufschluss geben, während die morphologischen Details dadurch nicht illustriert werden. Die Kranke bleibt während der Aufnahme ausgestreckt, in habitueller, nicht korrigierter Stellung. Das Becken ist in seiner frontalen Ebene von rechts nach links und von oben nach unten stark geneigt.

Die obere Apertur besitzt eine schräge Richtung mit grösserem antero-posteriosen Durchmesser. Das Kreuzbein ist in seinen Komponenten nicht alteriert. Die Sakrallöcher sind auf beiden Seiten normal. Die Lendenwirbelsäule besitzt eine starke und kurze linksseitige Krümmung, welche die Richtung des Sakrum verfolgt, dann rasch nach rechts neigt und in der Höhe des elften Brustwirbels abklingt. Dieser Wirbel kann als Übergangswirbel zwischen der genannten Krümmung und einer ent-

gegengesetzten rechtskonvexen, welche den ganzen übrigen Teil der Brustwirbelsäule einnimmt, und von einer schwachen linkskonvexen Krümmung der Halswirbelsäule gefolgt wird, gelten.

Die Rippen sind rechts voneinander gut differenziert, während sich dieselben links an dem unteren Teile des Brustkorbes übereinander anlaufen. Um die Morphologie der einzelnen Metameren zu erkennen, muss man die mit der Kompressionsblende ausgeführten Radiogramme berühren (siehe Fig. 4—5, Tafel VIII).

An der Lendenwirbelsäule bemerkt man, dass der fünfte Lendenwirbel, dessen Verbindnng mit dem ersten Sakralwirbel normal ist, einen links zusammengedrückten Körper besitzt, so dass die obere Wirbelfläche nach dieser Seite geneigt erscheint; die Scheiben, welche die Bögen darstellen, sind normal; nur rechts besteht eine Andeutung des Querfortsatzes. Der vierte Lendenwirbel zeigt keine bemerkenswerten Veränderungen, abgesehen von einer Inklination des Körpers in einem dem des fünften Wirbels entgegengesetzten Sinne. Der linke untere Gelenkfortsatz ist deutlich, während der rechte nicht gut sichtbar ist, denn auf der konkaven Seite der skoliotischen Krümmung sind die Wirbelbestandteile übereinander gehäuft, so dass eine Differenzierung recht schwierig ist. Auch an diesem Wirbel ist der rechte Querfortsatz eben angedeutet; der linke ist nicht sichtbar. Die dem linken Bogen entsprechende Scheibe ist deutlich, aber etwas entfernt vom linken lateralen Rand des Körpers, ein Beweis, dass der Wirbel eine gewisse Drehung in diesem Sinne erfahren hat. Der dritte Wirbel ist in seiner linken Hälfte, wo man deutlich den Kontakt des unteren Gelenkfortsatzes mit dem oberen des vierten, sowie die Scheibe des Bogens bemerkt, gut entwickelt, aber rechts fehlt die Hälfte des Körpers und höchstwahrscheinlich auch der entsprechende vordere Bogen, von dem ich keine Spur auffinden kann. Der Querfortsatz fehlt rechts sowie links ganz. Der Wirbel ist stark torquiert. Dem halben Körper entspricht der Scheitel der Lumbalskoliose.

Der zweite Lendenwirbel ist in seiner frontalen Ebene stark torquiert und zeigt sich fast im Profil. Die untere Fläche seines Körpers ist gerade, aber von oben nach unten und von links nach rechts schräg gestellt, sie stützt sich auf der von dem inneren Rande des Halbkörpers des darunterliegenden Wirbels gebildeten Kante. Der rechte untere Gelenkfortsatz ist undeutlich, der linke gar nicht sichtbar Rechts besteht ein vom lateralen Rande des Körpers abgehender Schatten, den ich für den Querfortsatz halte, sichtbar. Infolge der Torsion des Wirbels ist selbstverständlich keine Spur des Schattens des linken Querfortsatzes, der hinter dem Körper versteckt ist, zu finden.

Der erste Lendenwirbel besitzt keine Andeutung einer Torsion und ist nur von links nach rechts und von oben nach unten stark geneigt. Die zwei Oberflächen des Körpers sind zueinander parallel; nur die kraniale hat an einer Stelle eine Usur. Die Bogenscheiben sind sehr deutlich, und links erscheint der obere Gelenkfortsatz mit lumbalem Charakter; er ist an dem unteren Gelenkfortsatz des darüberliegenden Wirbels angeschmiegt.

Der 12. Brustwirbel hat einen deutlich in zwei Hälften geteilten Körper, von denen die rechte etwas kleiner als die linke ist. Es wäre irrig, anzunehmen, dass die diese Teilung anzeigenden Schatten durch das Bild des dahinterliegenden Dornfortsatzes hervorgerufen sein können, denn die obere Fläche des Körpers erscheint deutlich an einem Punkt unterbrochen, während das Bild des Dornfortsatzes immer etwas tiefer als diese Fläche zu sehen ist. Die Teilung betrifft nur die obere Fläche, während die untere Fläche normal ist.

Dieselbe Teilung des Körpers in zwei nahezu gleiche Hälften ist auch an dem Körper des 11. Wirbels, jedoch in entgegengesetztem Sinne, festzustellen; in diesem Falle nämlich besteht die Teilung auf der unteren Fläche des Körpers, während die obere intakt bleibt. Der Wirbel besitzt keine Anzeichen einer Torsion; er ist in dem für die den darunterliegenden Wirbel angegebenen Sinne stark geneigt und zeigt recht deutliche und symmetrische Bogenscheiben.

Der 10., 9., 8. und 7. Wirbel sind in ihren Komponenten nicht derformiert, aber progressiv auf ihre vertikale Achse torquiert.

Zwischen 6. und 7. Wirbel existiert auf der konvexen Seite ein kleiner Knochenkeil, dessen Grösse etwa $^2/_3$ eines ganzen Wirbelkörpers erreicht; er besitzt nur einen Bogen, der linke Wirbelteil fehlt vollständig. Man muss jedoch bemerken, dass der Körper des darüber befindlichen Wirbels in seiner linken Hälfte viel stärker ist als in seiner rechten, so dass es den Anschein hat, als ob er links den fehlenden Teil des darunterliegenden Wirbels ersetze. Der besprochene Knochenkeil entspricht vollkommen dem Scheitel der skoliotischen Krümmung. Oberhalb derselben sind die Brustwirbel normal und nehmen allmählich wiederum die horizontale Lage an. Der beschriebene Halbwirbel kann nicht als ein gewöhnlicher Keilwirbel einer skoliotischen Krümmung aufgefasst werden, denn das Fehlen eines Teiles desselben ist nicht nur durch das Bild, sondern auch durch den Umstand, dass der obere Wirbel das Fehlen des einen Teiles, des unteren, mit einer Volumenzunahme seiner linken Hälfte kompensiert, bewiesen.

An der rechten Thoraxhälfte besitzt jeder Wirbel seine Rippe. Die linke Hälfte hat scheinbar nur neun Rippen; bei genauer Untersuchung bemerkt man jedoch, dass die erste linke Rippe, welche dem 2. Wirbel angehört, eine solche Breite besitzt, dass sie in der Oberfläche zwei Rippen entspricht.





Ferner besitzt diese Rippe in der Nähe ihrer vertebralen Insertion ein ovales Loch in der Richtung der grösseren Achse der Rippe. Dies alles scheint mir die Hypothese zu stützen, dass diese Rippe morphologisch die Fusion zweier Rippen darstelle. Schwer ist zu entscheiden, ob die zwei verbundenen Rippen der ersten und zweiten oder der zweiten und dritten entsprechen, denn sowohl der erste wie der dritte Brustwirbel besitzen keine Rippe.

Dasselbe Aussehen einer aus der Fusion zweier hervorgegangenen Rippe besitzt die bei der Aufzählung als dritte imponierende linke Rippe. Diese Annahme ist jedoch hier noch durch den weiteren Umstand gestützt, dass sich diese Rippe in der Nähe ihrer Vertebralinsertion in zwei Arme gabelt, von denen einer am 5. und einer am 6. Brustwirbel inseriert.

Die Untersuchung der Halswirbelsäule ergibt nicht Besonderes.

Der in allen Radiogrammen der Brustsäule gut abgegrenzte Herzschatten zeigt, dass dieses Organ ganz auf die konkave Seite der skoliotischen Krümmung verlagert ist.

Fall II (Tafel VIII, Fig. 6—7).

B. Angelo, 16 Jahre alt[1]). Vater und Mutter des Patienten leben, sind gesund und nicht deform. Patient ist der einzige Sohn. Die Mutter wurde erst nach dem 40. Lebensjahre zum ersten Male schwanger. Die Schwangerschaft verlief günstig, der Bauch hatte einen normalen Umfang. Das Fruchtwasser ging kurz vor der Geburt ab. Die Geburt selbst war schwierig, aber eine operative Hilfe fand nicht statt; Schädellage. Sofort wurde eine Krümmung der Wirbelsäule festgestellt; was jedoch ganz besonders die Aufmerksamkeit der Eltern erweckte, war das Vorhandensein einer Behaarung auf der Haut des Rückens. Das Kind blieb weiter immer schwächlich, hat jedoch nie schwere Krankheiten durchgemacht. Die Entwicklung des Kindes war eine sehr langsame, während die Wirbelsäulendeformität bis vor etwa drei Jahren immer mehr zunahm; jetzt scheint sie stationär zu sein. Über Schmerzen hat Patient niemals geklagt.

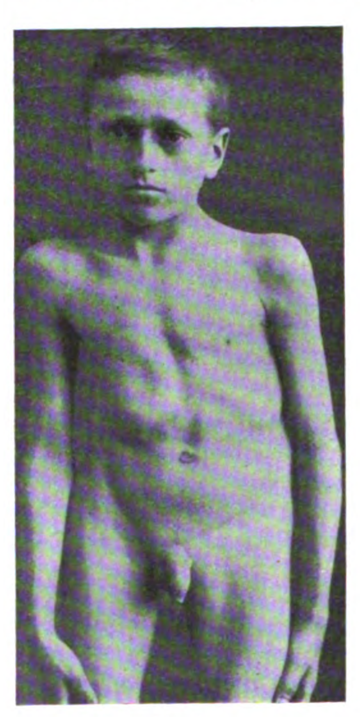


Fig. 6.



Fig. 7.

Objektive Untersuchung. Der Kranke ist für sein Alter sehr wenig entwickelt (Höhe 1,20 m) und hat ein absolut infantiles Aussehen. Gesicht und Schamgegend vollkommen unbehaart. Kein Stigma von Rachitis; Muskelsystem wenig entwickelt.

Nun lasse ich die in der Originalabhandlung Codivillas enthaltene Beschreibung folgen, denn dieselbe entspricht — obwohl vor fünf Jahren gegeben — auch ganz den jetzigen Verhältnissen. Der letzte Umstand beweist erstens die Verlangsamung, oder richtiger gesagt, das Stehenbleiben in der körperlichen Entwicklung des Kranken, welche gerade in diesem Zeitraume weitere Fortschritte hätte machen sollen, und zweitens, dass in bezug auf die Wirbelsäulendeformität die in der Kindheit und ersten Jugend akquirierten Charaktere unverändert sich erhalten haben.

„Bei der Betrachtung des Knaben fällt sofort die Kürze des Rumpfes im Verhältnis zu den unteren Extremitäten auf. Bei ausgestreckter Lage nimmt der Kranke eine eigentümliche Stellung an. Die

[1]) Dieser Fall wurde von Prof. Codivilla in einer klinischen Vorlesung vorgestellt und dann im „Archivio di Ortopedia“, Jahrgang XVIII, Nr. 2, 1901, publiziert. Auf Anraten Prof. Codivillas habe ich den Kranken nochmals studiert und die radiographische Untersuchung wiederholt, denn die mit ungenügenden Apparaten vor 6 Jahren gemachten Aufnahmen hatten in bezug der Aufzählung der Wirbel zu keinen eindeutigen Resultaten geführt. Das Ergebnis meiner zweiten Aufnahme beweist die Unzulänglichkeit der ersten Aufnahme.

unteren Extremitäten besitzen nicht dieselbe Länge, die linke erscheint länger als die rechte. Die Messung ergibt jedoch, dass dieser Unterschied nur ein scheinbarer ist und durch eine Neigung des Beckens bedingt wird. Rechts bildet der laterale Rand des Rumpfes entsprechend der Lendengegend einen nach aussen offenen Winkel; der Arm berührt infolgedessen den Rumpf in dieser Gegend nicht und bleibt vom Rumpfe etwa 4 cm entfernt. Links bildet der laterale Rand des Rumpfes eine leicht nach aussen konvexe Linie, und der Arm ist ganz an die Lendengegend angeschmiegt. Am Thorax keine Deformität; beide Hälften haben anscheinend dieselbe Weite, nirgends bilden die Rippen eine Vorhöhlung. Liegt der Kranke auf dem Bauch, so bemerken wir zwei weitere Erscheinungen. Eine auf die unteren Partien der Brustgegend, auf die Lendengegend und auf den oberen Anteil der Sakralgegend sich erstreckende Hypertrichose. Die Haare sind an einzelnen Stellen bis zu 10—12 cm lang; kastanienbraun, dicht und halbmondförmig angelegt; das obere Horn des Halbmondes beginnt mit kurzen und nicht sehr dichten Haaren, in der Medianlinie links von den Dornfortsätzen entsprechend etwa dem 10. Brustwirbel. Von diesem Punkte verbreitert sich die Zone der Hypertrichose nach unten und nach links und wendet sich nach aussen längs einer krummen Linie, welche etwa in der Mitte der Lendengegend sich nach rechts kehrt. Auf der Sakralgegend erstreckt sich die behaarte Zone bis zu Spina iliaca posterior superior der rechten Seite. Auf der beschriebenen Strecke sind die Haare kurz und selten auf dem oberen Teile und werden nach unten zu immer dichter und länger, wobei sich die hypertrichotische Zone auch vergrössert. Somit besitzen die unteren Partien der Zone die grösste Anzahl und die längsten Haare. Die Haare sind ganz eigentümlich angeordnet. Sie sind mit ihren Spitzen exzentrisch angeordnet und richten sich beiläufig so nach der Verlängerung der Halbmesser der von der Hypertrichose gebildeten Krümmung. Auch bei genauer Untersuchung kann man an der behaarten Haut ebensowenig wie in der nahen Umgebung eine Andeutung von Narbenbildung finden. Man bemerkt aber zwei rundliche, rötliche, nicht erhabene Flecken, welche bei Fingerdruck erbleichen; der eine von der Grösse einer Linse befindet sich zwischen den Haaren ungefähr im Zentrum des halbmondförmigen hypertrichotischen Streifens, und der andere in der Grösse eines 5 Mark-Stückes auf der Sakralgegend, gleich unterhalb des unteren Randes der behaarten Zone.

Die Untersuchung der Wirbelsäule ergibt das Fehlen der anormalen antero-posterioren Krümmungen. An deren Stelle besteht eine bedeutende linkskonvexe skoliotische Krümmung, welche die ganze Lendengegend und den unteren Anteil der Brustgegend einnimmt. Im höchsten Teil des Thorax bilden die Wirbel eine der besprochenen entgegengesetzte Krümmung. Zieht man eine gerade Linie zwischen der Protuberantia occipitalis und dem Steissbein, so befindet sich die Linie der Dornfortsätze im Bereich der grössten Lendenkrümmung 6 cm von dieser Linie entfernt. In der Brustgegend besitzt die konvexe Skoliose eine Krümmung von 9 cm. An der unteren Krümmung ist die Wirbelsäule rotiert und torquiert um ihre longitudinale Achse. Die Dornfortsätze sind gegen die Konkavität der Krümmungen gerichtet, während die Wirbelkörper stark auf der Seite der Konvexität heraustreten. An der Thoraxdeviation hingegen besteht, wenigstens scheinbar, keine Torsion oder Rotation der Wirbelsäule, so dass kein sichtbarsr Costalgibbus zustande kommt. Die Prüfung der Serie der Dornfortsätze in der Lendengegend ergibt wegen der Unregelmässigkeit derselben keine brauchbaren Resultate, und so gelingt es auch nicht, die Zahl derselben genau festzustellen, denn während die Dornfortsätze an einigen Stellen so eng aneinander gelagert sind, dass eine Differenzierung sich als unmöglich erweist, weichen sie wiederum an anderen Stellen so sehr ab, dass man an das Fehlen einiger von ihnen denken könnte. Die Wirbelkörper erscheinen in der Gegend der Lendenkrümmung als ein zusammenhängendes Ganzes ohne Einteilung in Segmente. Es ist wichtig, hervorzuheben, dass gleich oberhalb der linken Crista iliaca die Serie der Wirbelkörper mit dem Heraustreten des scharfen Randes eines derselben beginnt. Kein wesentlicher Unterschied in der Muskulatur zu beiden Seiten der Wirbelsäule. Versucht man mit verschiedenen Manövern die Wirbelsäule zu redressieren, so erscheint eine Korrektur unmöglich, und die Wirbel scheinen rigid miteinander verbunden zu sein.

Radiographische Untersuchung. Die Wirbelsäulendeformität erscheint bei der Durchsicht der Gesamtaufnahme in vielen Punkten analog der vorher beschriebenen. Das Becken ist in der frontalen Ebene stark geneigt, die rechte Crista iliaca steht infolgedessen viel höher als die linke. Die obere Umrandung des kleinen Beckens, welches einen sehr langen antero posterioren Durchmesser besitzt, hat eine ovale Form. Keine Deformitäten an den Sakralelementen; die Anzahl der Löcher ist normal, nur sind die Lateralwarzen des ersten Sakralwirbels rechts mehr erhöht als links; die oberen Gelenkfortsätze des ersten Sakralwirbels sind recht deutlich sichtbar und normal. Die präsakrale Wirbelsäule zeigt eine grosse linkskonvexe Krümmung, welche die ganze Lendensäule und die untere Hälfte der Brustwirbelsäule einnimmt; oberhalb dieser besteht eine geringe, im entgegengesetzten Sinne verlaufende skoliotische Krümmung, welche sich allmählich im Cervicaltracte verliert.

Bei einer detaillierten Untersuchung bemerkt man: 5. Lendenwirbel: Geringe linksgradige Torsion; sehr deutlich und normal konfiguriert die unteren Gelenkfortsätze.

4. Lendenwirbel: Die Torsion ist grösser als an dem 5.; untere Gelenkfortsätze normal; die

Wurzel des linken Bogens inseriert sehr tief am Körper, während sich die rechte Wurzel mehr der normalen Lage nähert.

3. Lendenwirbel. Von ihm ist nur ein mit Körper und unterem Gelenkfortsatz ausgestatteter Halbkörper sichtbar. Vom rechten Halbkörper und Halbbogen keine Andeutung. Der zwischen 2. und 4. Wirbel rechts befindliche Intervertebralraum ist links von diesem Halbkörper eingenommen; dieser ist oben im innigen Kontakt mit der unteren Fläche des darüber befindlichen Wirbels, während er unten mit der oberen Fläche des vierten Lendenwirbels zu artikulieren scheint. Dieses Körpersegment besitzt nicht nur den eigenen Bogen, sondern auch die oberen und unteren Gelenkfortsätze und den Neuralbogen, so dass links die Gelenksbeziehungen der Wirbel in keiner Weise verändert sind, während rechts (konkave Seite) der zweite Lendenwirbel direkt mit den Gelenkfortsätzen des 4. Lendenwirbels artikuliert.

Der zweite und erste Lendenwirbel besitzen die Charaktere einer ausgeprägten Konvextorsion. Der lumbo-dorsale Gelenksübergang, dessen Bestandteile deutlich erkennbar sind, erscheint normal.

Der 12. Brustwirbel zeigt noch die Spuren einer nach oben zu verschwindenden Torsion — sonst ist derselbe normal.

11. Brustwirbel. Untere Gelenkfortsätze und Bogen normal; die obere Fläche ist nicht wie de norma gerade, sondern bildet einen nach oben stumpfen Winkel, welcher wie ein Keil in den Körper des oberen Wirbels eindringt; der Körper scheint somit in zwei Teile geteilt, von denen der linke kleiner als der rechte ist, während alle zwei ihre eigenen Bogen besitzen. Nur eine schmale Demarkations-

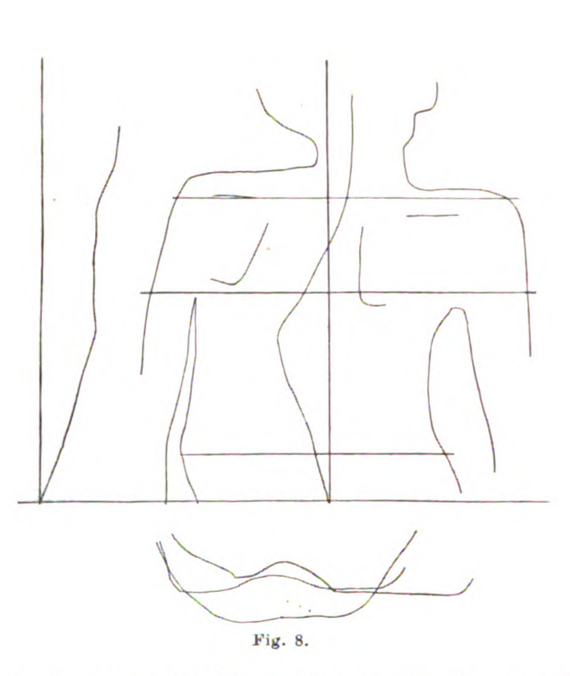


Fig. 8.

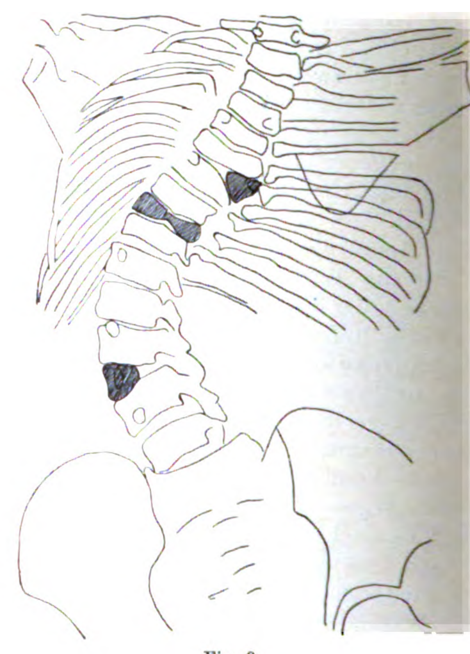


Fig. 9.

furche trennt den Körper des 11. von den zwei Halbkörpern des 12. Wirbels; jede Spur eines Intervertebralraumes fehlt. Das Radiogramm gestattet nicht die Beziehungen zwischen den Gelenkfortsätzen beider Wirbel deutlich zu erkennen. Die an der oberen Fläche des Körpers des 11. Brustwirbels beschriebene Deformität besteht auch — nur im entgegengesetzten Sinne — an der unteren Fläche des Körpers des 9. Brustwirbels, welche Fläche auch einen stumpfen Winkel, jedoch mit dem Scheitel nach oben bildet, der sich zwischen die beiden Körper des 10. Wirbels einschiebt. Der 8. ist in allen seinen Teilen normal, besitzt aber auch eine winklige Oberfläche mit dem Scheitel nach oben. Mit der rechten Seite dieser winkligen Fläche ist ein Wirbelkörperkeil in Verbindung, er besitzt einen Bogen, welcher der alleinige Vertreter des 7. Wirbels ist. Die linke Seite ist hingegen in Verbindung mit der linken Hälfte der unteren Fläche des 6. Wirbels, welcher ebenfalls eine Andeutung einer Teilung zeigt, obwohl die Bogen vollständig erhalten sind. Dem 5. Wirbel fehlt der linke Bogen. Oberhalb des 5. Wirbels besitzen nur drei den Charakter von Brustwirbeln und sind mit Rippen ausgestattet. Man muss daraus den Schluss ziehen, dass ein Brustwirbel fehlt, so dass die Gesamtzahl der Wirbel $10^1/_2$ beträgt. Die für die Wirbel bei der Beschreibung gegebene Zählung stimmt nur für den Lendentract; für die Brustsäule bezeichnet dieselbe nur die Aufeinanderfolge der Wirbel, weil für die Bestimmung des fehlenden Wirbels keine genügenden Argumente vorliegen.

Die Anzahl der Rippen beträgt rechts und links 11; die 4. der linken Seite (bei der Aufzählung von oben nach unten) erscheint an seinem äusseren Drittel gegabelt.

Die Halswirbelsäule zeigt keine Besonderheiten.

Fall III (Tafel IX, Fig. 8).

G. Bianca. 3 Jahre alt. Vater und Mutter leben und sind gesund; drei jüngere Schwestern, die einem Partus bigeminus entstammen und jetzt 14 Monate alt sind, sind gerade. Die Schwangerschaft verlief normal; Umfang des Abdomens normal. Die Geburt war leicht, Schädellage. Das neugeborene Kind war etwas klein, schien jedoch gut entwickelt zu sein. Von ammiotischen Adhäsionen keine Spur; Nabelstrang frei. Die Deformität der Wirbelsäule wurde von der Mutter erst gegen das Ende des zweiten Lebensmonates bemerkt. Im Laufe der Zeit wurde die Krümmung immer deutlicher. Niemals Schmerzen. Abgesehen von einigen geringen Fiebererscheinungen während der Dentition war Patient niemals krank.

Objektive Untersuchung: Dem Alter entsprechende körperliche Entwicklung: Es bestehen einige Stigmate von Rachitis: grosser Schädel und geringgradiger bilateraler Genu valgus. Bei der Untersuchung im Stehen bemerkt man sofort eine schwere Deformität der Wirbelsäule, welche drei skoliotische Krümmungen zeigt: die erste geringgradige linksseitige Kurve in der Lendengegend hört am dorso-lumbalen Übergange fast vollständig auf. Sodann biegt die Wirbelsäule in eine entgegengesetzte rechtskonvex gerichtete Krümmung um, welche die ganze untere Hälfte des Dorsaltraktes einnimmt; auf diese folgt in der Höhe des linken Angulus scapulae wiederum eine linkskonvexe Krümmung, welche die ganze obere Hälfte des Brusttraktes betrifft und im Halswirbelteile vollkommen verschwindet. Von den drei Krümmungen ist die mittlere die bedeutendste. Die rechte Hälfte des Brustkorbes entspricht besonders in ihrem untersten Teil dem am meisten deformierten Teil der skoliotischen Krümmung und ist nach rechts in Form eines sehr ausgeprägten Gibbus verlagert, so dass die obere Extremität auf dieser Seite nicht in ihrer ganzen Länge dem Körper angeschmiegt bleiben kann und die Hand bei herunterhängendem Arm etwa 5 cm von der rechten Flanke entfernt bleibt. Die rechte Schulter ist bedeutend eleviert und mit ihr auch das Schulterblatt dieser Seite; der Schulterblattwinkel steht 7 cm höher als jener der anderen Seite und ist fast in Kontakt mit der Linie der Dornfortsätze, während links der Winkel etwa 5 cm von dieser Linie entfernt ist. Infolge dieser bedeutenden Erhöhung der Schulter und des starken Gibbus ist der Rumpf auf der rechten Seite übermässig entwickelt, während er links so verkürzt ist, dass der Ellbogen die Crista iliaca berührt und die Hand bis zum mittleren Drittel des Femurs reicht. Entsprechend der rechten skoliotischen Kurve besteht eine nicht sehr ausgeprägte rechtsseitige Torsion, so dass eine Aufzählung der Dornfortsätze in dieser Gegend unmöglich wird. Die Lumballordose ist fast aufgehoben; die Dorsalkyphose ist mehr ausgeprägt als de norma. Sowohl bei aktiven als bei passiven Bewegungen erweist sich die Wirbelsäule besonders entsprechend der unteren Brustkrümmung sehr rigid.


Fig. 10.


Fig. 11.

Bei der Untersuchung von vorne erscheint der Thorax abgesehen von der Inklination infolge der Wirbelsäuledeformation entsprechend der Fossa supraclavicularis dextra etwas eingesunken. Bei der Betastung dieser Gegend bemerkt man, dass die gewöhnliche Resistenz der ersten Rippe fehlt. Diese Depression betrifft den normalerweise von den ersten 3—4 Rippen eingenommenen Raum und erstreckt sich von der Parasternallinie bis zur vorderen Axillarlinie, in welcher Gegend die Verhältnisse nicht

mehr genau erkannt werden können. Die elektrische Untersuchung weist das vollständige Fehlen des Musculus pectoralis major nach. Bei der Betastung der rechten Fossa supraclavicularis entdeckt man einen winkligen Vorsprung, der dem oberen äusseren Winkel des Schulterblattes entspricht, was bei Abduktionsbewegungen der oberen Extremität dieser Seite erkenntlich ist. Ferner fällt es auf, dass das Schulterblatt keine vollständige Beweglichkeit besitzt und das der Arm aktiv über die Horizontale nicht gehoben werden kann, obwohl der Deltoideus, der Trapezius und die Muskulatur des Armes gut entwickelt sind.

Radiographische Untersuchung. Die Gesamtaufnahme beweist, dass die Deformitäten der Wirbelsäule und des Thorax viel schwerer sind, als dieselben bei der objektiven Untersuchung vermutet werden können. Abgesehen von den schon beschriebenen skoliotischen Krümmungen bemerkt man, dass an dem oberen Teil der rechten Hälfte des Brustkorbes einige Rippen fehlen und dass das Schulterblatt dieser Seite so gehoben ist, dass sein oberer innerer Winkel zwei Querfinger oberhalb des Schlüsselbeines steht.

Untersucht man nun die Wirbelsäule von oben nach unten mit Hilfe der mit Kompressionsblende erhaltenen Teilbilder, so erscheinen die ersten 6 Halswirbel normal. Der 7. verdient aus verschiedenen Gründen ein spezielles Interesse, vor allem berührt derselbe zwei so ausgebildete Querfortsätze, dass dieselben als Zervikalrippen aufgefasst werden können; dies gilt besonders für den rechten Querfortsatz, welcher im Bilde bis zu jener schwarzen Linie, die den medialen Rand des Schulterblattes darstellt, reicht. Ferner erscheint die rechte Hälfte des Wirbels viel höher als die linke und besitzt statt wie normal

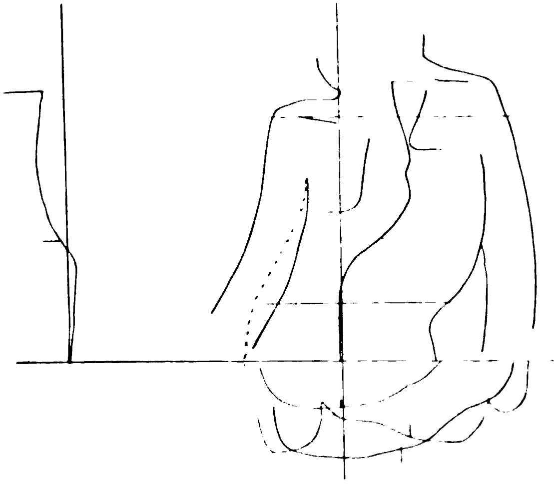


Fig. 12.

eine, zwei jener Scheiben, welche die Wurzel des Bogens darstellen, so dass wir schliessen können, dass der Wirbel rechts zwei Bogen, links aber nur einen hat. Dies alles verleiht dem 7. Halswirbel das Aussehen eines Keilwirbels mit der Basis rechts und dem Scheitel links, dessen obere Fläche wie normalerweise horizontal ist, während die untere schräg von unten nach oben und von rechts nach links verläuft. Von der rechten Hälfte geht, abgesehen von der beschriebenen Halsrippe, welche am kranialen Teil des Körpers inserirt, auch ein anderer Kostalfortsatz von ungewöhnlicher Form ab. Dieser besitzt eine sehr breite Insertionsbasis am kaudalen Teil des 7. Wirbels, verjüngt sich dann nach aussen zu, bis er dünner als eine gewöhnliche erste Rippe wird, und verbreitet sich dann nochmals an seinem lateralen Ende. Ferner bleibt dieser Fortsatz immer gerade, ohne die für die erste Rippe charakteristische Krümmung anzunehmen.

Für die richtige Deutung dieser Veränderungen an dem 7. Wirbel ist eine Untersuchung des darunter befindlichen Wirbels unumgänglich.

Der Wirbel, den ich aus später zu erörternden Gründen als den 1. Brustwirbel auffasse, ist ebenfalls abnorm gebildet, jedoch in ganz entgegengesetztem Sinne als der eben beschriebene. Der 7. Halswirbel war übermässig entwickelt, dieser ist hingegen unvollständig. Er besitzt an seiner linken Hälfte einen Bogen und eine Rippe, welche alle Charaktere der ersten Rippe aufweist, aber der Körper wird nach rechts zu immer niedriger, so dass er das Aussehen eines Keiles mit der Basis nach links und einem spitzen Scheitel nach rechts hat. Auf dieser Seite besitzt der Wirbel keinen Bogen. Somit hat der diesen von dem unteren Wirbel trennende Raum eine schräge, winklig von oben nach unten und von links nach rechts verlaufende Richtung. Auf dieser Seite ist der Scheitel des Keiles in Verbindung mit der verbreiterten Basis jener oben beschriebenen Rippe, welche wiederum mit dem darüber befind-

lichen Wirbel im Zusammenhang steht. Der 2. Brustwirbel ist ebenfalls durch einen jedoch kleineren Keil mit linksseitiger Basis vertreten; er kann als ein linker, mit eigenem Bogen und entsprechender Rippe ausgestatteter Halbkörper aufgefasst werden, der noch eine leichte Torsion aufweist.

Die Wirbelsäule, welche bis zu dieser Stelle gerade war, geht unterhalb des dritten Brustwirbels brüsk in eine rechtskonvexe skoliotische Krümmung, welche, wie wir beschrieben haben, den ganzen übrigen Brusttrakt einnimmt, über. Der Scheitel dieser Krümmung entspricht dem 7. Brustwirbel, welcher mehr wie jeder andere in seiner frontalen Ebene torquiert ist; keiner der Wirbel vom 3. Dorsal- bis zum 5. Lendenwirbel weist so morphologische Alterationen, die nicht bei jedem Wirbel einer skoliotisch gekrümmten Säule recht anzutreffen wäre. Das Kreuzbein ist vollkommen normal, sowohl in seinen Bestandteilen wie in seinen Beziehungen zum 5. Lendenwirbel und zu den Darmbeinknochen. Die Beckenenge besitzt ihre grösste Achse in antero-posteriorer Richtung. Coxo-femorales Gelenk normal.

Ich möchte noch einiges über die Rippen nachtragen. Links weder in der Zahl noch in der Form eines jeden Komponenten des Brustkorbes etwas Abnormes. Nicht so auf der rechten Seite. Jener oben beschriebenen deformen Rippe, welche numerisch der 1. entspricht (wenn man die Halsrippe nicht berücksichtigt), folgt ein weiter leerer Raum, auf dessen Grund deutlich der Schatten des Schulterblattes und der ganze Oberlappen der rechten Lunge sichtbar ist. Dieser breite Raum wird unten vom oberen Rand einer Rippe begrenzt, welche mit dem fünften Brustwirbel in Verbindung steht und sich beiläufig in der Mitte ihres Verlaufes in zwei Arme gabelt, von denen der untere breiter und viel mehr entwickelt ist. Die darauffolgenden Rippen gehen regelmässig von je einem Wirbel aus. Die auf die gegabelte unmittelbar folgenden Rippen nehmen infolge der Deformität dieser einen gekrümmten und leicht gewellten Verlauf an.

Zusammenfassend: Der 7. Halswirbel besitzt an seinem kranialen Teil zwei Rippen, welche alle Charaktere der Halsrippen haben; ferner ist dieser Wirbel mit dem rechten Halbkörper und dem entsprechenden Bogen des 1. Brustwirbels verschmolzen.[1])

Dieser Halbkörper ist in Verbindung mit einer Rippe, welche ganz besondere Charaktere hat, so dass sie als durch die Verschmelzung der normalen 1. und 2. Rippe entstanden gedacht werden kann; diese Charaktere und die breite Insertionsbasis, welche diese Rippe mit dem 1. und 2. Brustwirbel verbindet, und die Form derselben, welche mehr der 2. als der 1. Rippe entspricht. Dem 1. Brustwirbel fehlt der Bogen und ein Teil des rechten Halbkörpers. Der 2. Brustwirbel ist auf einen linken Halbkörper mit der entsprechenden Rippe reduziert. Links 13 Rippen (von denen eine Halsrippe), rechts 10 Rippen (von denen eine Halsrippe und eine gegabelte Rippe). Rechts besteht Hochstand des Schulterblattes.

Fall IV (Tafel IX, Fig. 9—10).

Z. Marie — 7 Jahre alt. Erblich nicht belastet. Eltern gesund. Drei Brüder sind gesund und zeigen keine Deformitäten. Die Kranke entstammt einer physiologischen Geburt am Ende der Schwangerschaft. Fruchtwassermenge normal. Schädellage. Ernährung an der Mutterbrust. Nach der Entwöhnung bis zum zweiten Lebensjahre ist Patientin immer kränklich gewesen. Sie hatte oft Magenstörungen und zeigte Stigmata von Rachitis. Seit dem zweiten Lebensjahre war sie immer gesund. Erst im dritten Lebensjahre bemerkten die Eltern, dass bei dem Mädchen die rechte Schulter höher stand als die linke. Sie vernachlässigten ganz den Zustand, später jedoch fiel ihnen auf, dass die Deformität mit zunehmendem Alter auch grösser wurde. Patientin gehört einer wohlhabenden Familie an und hat nie irgendwelche schwere Arbeit ausgeführt.

Objektive Untersuchung. Statur normal, guter Ernährungszustand. Kein sichtbares Stigma von Rachitis. Extremitäten gut ausgebildet, Muskelsystem genügend entwickelt. Innerer Organbefund negativ. Beim Stehen in indifferenter Stellung hält Patientin die rechte Schulter etwas höher als die linke. Die obere linke Extremität berührt mit ihrem inneren Rand den äusseren Rand des Rumpfes nicht, sondern bleibt von diesem etwa 4 cm entfernt. Die rechte obere Extremität schmiegt sich hingegen dem äusseren Rande des Rumpfes vollkommen an. Die Wirbelsäule zeigt vor allem den vollständigen Verlust der physiologischen antero-posterioren Krümmungen. Man hat mit einem echten Fall von Plattrücken zu tun, denn sowohl die Lumballordose als die Dorsalkyphose sind fast gänzlich verschwunden. Die Reihe der Dornfortsätze, deren Verlauf bei der Besichtigung festgestellt werden kann, ist ganz in den Muskelmassen eingebettet, und bildet in der frontalen Ebene einige Krümmungen, und zwar eine linkskonvexe in der Lendengegend, der eine rechtskonvexe Krümmung folgt, welche die ganze Brustwirbel-

[1]) Die verschiedenen Radiogramme (einige davon stereoskopisch), die ich von dieser Gegend aufgenommen habe, liessen mich nicht deutlich erkennen, ob der linke kostiforme Fortsatz mit dem medialen Rand des Schulterblattes in Verbindung sei; würde dies der Fall sein, so wäre durch diesen Umstand die merkwürdige Stellung des Schulterblattes erklärt, welche Stellung durch die vertebrale Deformität nicht begründet werden kann.



säule einnimmt, und oben am dorso-zervikalen Übergange in eine deutliche linkskonvexe Krümmung übergeht, welche bis zum Hinterhaupt reicht. Der Scheitel der Lendenkrümmung liegt beiläufig in der Höhe des ersten Lendenwirbels, jener der Dorsalkrümmung etwa in der Höhe des linken unteren Schulterblattwinkels, d. h. am 7. Brustwirbel, während der Scheitel der ausgeprägteren dorso-zervikalen Kurve im Niveau des 2. Brustwirbels gelegen ist. Die Lendenkrümmung geht graduell in die Brustkrümmung über, während der Übergang zwischen dorsaler und dorso-zervikaler Krümmung ein brüsker ist. Lässt man die Kranke den Rumpf nach vorne beugen, so bemerkt man das Vorhandensein einer Konvextorsion entsprechend dem Scheitel der Dorsalkrümmung, womit ein deutlicher Kostalgibbus verbunden ist. Dieser mässige Grad von Kostalbuckel scheint mir die Elevation des rechten Schulterblattes, dessen unterer Winkel 4 cm höher als jener des Schulterblattes der anderen Seite steht, nicht genügend zu erklären.

Der Hochstand des rechten Schulterblattes ist so deutlich, dass derselbe mehr die Aufmerksamkeit des Untersuchers auf sich lenkt, als die Vertebraldeformität; denn abgesehen von dem Umstande, dass, wie gesagt, der mässige Kostalgibbus diesen Hochstand nicht erklären kann, besitzt die Verlagerung des Schulterblattes ganz andere Charaktere als in den Fällen, wo es durch die Vertebraldeformation infolge gewöhnlicher Skoliose bedingt wird.

Die Skapula ist erst in der frontalen Ebene nur sehr wenig erhoben, während sie kranialwärts verschoben ist, ohne irgendwelche Rotation um ihre antero-posteriore Achse. Bei der Palpation der Supraklavikulargrube berührt man deutlich den inneren oberen Winkel, welcher nicht ganz normal zu sein scheint.

Lässt man bei der Patientin aktive und passive Abduktion und Adduktionsbewegungen der rechten oberen Extremität ausführen, so bemerkt man erstens eine gewisse Einschränkung in der Abduktion der Extremität, welche nur wenig über die Horizontale gehoben werden kann, und zweitens fällt es auf, dass das Schulterblatt an diesen Abduktionsbewegungen sehr wenig teilnimmt, als ob es gleichsam irgendeine Resistenz fände.

Die Spinae iliacae liegen in derselben Ebene. Kein Unterschied in der Länge der beiden unteren Extremitäten.

Bei der Betrachtung von vorne bemerkt man, abgesehen von der Inklination des Thorax infolge der Vertebraldeformitäten, keine besonderen Alterationen.

Fig. 13.



Fig. 14.

Radiographische Untersuchung. Aus den Gesamtaufnahmen geht hervor, dass die bei der objektiven Untersuchung beobachteten skoliotischen Krümmungen auch dem Bilde vollkommen entsprechen, und zwar eine linksseitige zerviko-dorsale Krümmung mit dem Scheitel am 2. Brustwirbel, eine dorsale mit dem Scheitel an dem 7. und 8. Brustwirbel und eine dorso-lumbale mit dem Scheitel am 2. Brustwirbel und 1. Lendenwirbel. Keine Besonderheiten an der Halswirbelsäule, welche aus sieben gut differenzierten und entwickelten Elementen besteht; dasselbe gilt vom Lenden- und Sakralwirbel. Bei der Betrachtung der Wirbelsäule von oben nach unten bemerkt man, dass der 1. Brustwirbel, welcher zwei Bogen und zwei alle Charaktere der ersten Brustrippen aufweisende Rippen besitzt, eine Andeutung einer Teilung des Körpers zeigt.

Die Teilung ist jedoch nicht vollständig und betrifft nur die untere Fläche des Körpers, welche beiläufig in der Mitte eine deutliche Furche besitzt; diese Furche erreicht jedoch nicht die obere Fläche des Körpers. Der Intervertebralraum zwischen 1. und 2. Wirbel ist links vollkommen verschwunden; hier scheinen die zwei Wirbel sich zu berühren, während der Intervertebralraum in der Medianlinie und rechts erhalten und eher noch breiter ist als normal. Der Körper des 2. Brustwirbels ist in zwei fast gleiche Teile geteilt, von denen der mit Bogen und Rippe versehene linke autonom ist, während der rechte Teil mit dem Körper des darunterbefindlichen Wirbels verschmolzen ist, wodurch dieser ein ganz besonderes Aussehen gewinnt. Die rechte Hälfte dieses Wirbels ist normal und besitzt den Bogen und die Rippe, während die linke in der Höhe doppelt so voluminös ist wie die rechte, und nur die dem Bogen des mit ihr verschmolzenen Halbkörpers entsprechende Scheibe aufweist, und jede Spur des ihm entsprechenden Bogens fehlt. Der Wirbel besitzt dennoch zwei gut differenzierte Rippen, von denen die obere den Charakter der 2. Rippe aufweist. Ich muss noch hinzufügen, dass der Körper dieses Wirbels als erster eine von rechts nach links und von oben nach unten geneigte Stellung einnimmt, im Gegen-

satz zu den oberen Wirbeln, welche eine vollkommen horizontale Richtung besitzen. Diese augenscheinlich auf die Deformität per defectum des 2. Brustwirbels zurückzuführende Inklination erhält sich und nimmt an den unteren Wirbeln bis inklusive zum 7. Brustwirbel zu. Von diesem Wirbel an biegt die Wirbelsäule nach links, infolgedessen neigen sich die Wirbel im entgegengesetzten Sinne, d. h. von links nach rechts und von oben nach unten, mit Ausnahme des 8. Wirbels, welcher als Keilwirbel seine gerade Richtung innehält, obwohl dessen Flächen in entgegengesetzter Richtung geneigt sind. Unterhalb des 3. sind alle übrigen Brustwirbel mit den entsprechenden Bögen ausgestattet, und abgesehen von einer geringen Konvextorsion in dem dem Scheitel der skoliotischen Krümmung entsprechenden Trakte sind keine anderen bemerkenswerten Deformitäten zu erkennen.

Die linke Hälfte des Brustkorbes besitzt zwölf gut ausgebildete und entwickelte Rippen, deren Beziehungen zu den entsprechenden Wirbelkörpern normal sind; nur der Interkostalraum zwischen 6. und 7. Rippe ist etwas breiter als in der Norm. Rechts liegen die Verhältnisse anders. Die 1. und 2. Rippe sind, wie gesagt, normal. Die 3. Rippe ist hingegen viel mehr gekrümmt, als die homologe linke, weshalb sie scheinbar in der Breite weniger entwickelt vorkommt, was jedoch in Wirklichkeit nicht zutreffen dürfte. Ferner verbreitert sich dieselbe an ihrem Vertebralansatze, so dass sie mit dem Köpfchen der darunter befindlichen Rippe verschmilzt. Die 4. und 5. Rippe gehen deutlich getrennt von den entsprechenden Wirbelkörpern ab, nach 2 cm jedoch verschmelzen sie scheinbar auf einer etwa 2 cm langen Strecke, dann trennen sie sich wiederum; während jedoch die untere etwas nach unten gekrümmt bis zum Sternalansatze frei verläuft, zeigt die obere (4.), welche die doppelte Länge einer normalen Rippe besitzt, eine longitudinale Fissur, welche ihr das Aussehen einer doppelten Rippe verleiht. Jenseits von dieser Kontinuitätstrennung verläuft die Rippe bis zu ihrem Sternalansatze etwa in der Länge zweier zusammengeschmolzener Rippen. Man könnte sagen, dass aus der Verschmelzung der zwei Rippen drei solche resultieren, von denen eine autonom bleibt, während die zwei anderen getrennten sich auf eine kurze Strecke vereinigen und eine einzelne Rippe von grösserem Volumen bilden.

Was die rechte Skapula betrifft, zeigt die Radiographie, abgesehen von dem schon erörterten Hochstande keine besondere morphologische Anomalien, und aus dem Bilde derselben ist die Ursache ihres Hochstandes nicht zu eruieren.

Fall V (Tafel IX, Fig. 11).

Tra. Clara. 21 Jahre alt. Entstammt gesunden Eltern, die Geburt war physiologisch. Während der Kindheit war das Wachstum normal, während der Pubertät war jedoch die Entwicklung ungenügend. War nie krank und hatte bis etwa vor einem Jahre ihre Deformität gar nicht bemerkt. Hingegen war ihr schon vor langer Zeit eine gewisse Steifigkeit bei den Bewegungen des Halses aufgefallen und seit einigen Monaten bestehen bei der Patientin nicht sehr starke, aber kontinuierliche Schmerzen an den proximalen Teilen der oberen Extremitäten; links strahlen diese Schmerzen auch auf den Vorderarm und auf die Hand aus. Wegen dieser Schmerzen sucht sie ärztliche Hilfe, nicht wegen der Deformität der Wirbelsäule, die auch von den Eltern erst dann bemerkt wurde, als dieselben wegen den von der Kranken angegebenen Schmerzen die zerviko-dorsale Gegend der Wirbelsäule inspizierten.

Objektive Untersuchung: Eine sehr exakte Untersuchung des Rumpfes ist bei der Patientin unmöglich, da dieselbe sich nicht ganz auskleiden will. Die allgemeine Körperentwicklung ist für das Alter sehr zurückgeblieben. Rumpf plump und im Verhältnis zu den unteren Extremitäten wenig entwickelt. Hals kurz und breit. Muskulatur gut entwickelt, Panniculus adiposus reichlich.

Bei der Untersuchung des Rückens bemerkt man eine kaum auffällige linksseitige Totalskoliose, die mit einer geringen Hebung der linken Hälfte des Brustkorbes verbunden ist. Die Dorsalkyphose ist etwas akzentuiert; die Lumballordose ist normal. Der linke untere Schulterblattwinkel steht zwei Querfinger höher als der rechte, und der innere Rand des rechten Schulterblattes liegt der Linie der Dornfortsätze näher als der linke. Bei der Prüfung auf aktive und passive Beweglichkeit der Wirbelsäule bemerkt man, dass die Funktion des Lumbodorsaltraktes eine vollkommene ist, während die höhere Portion der Wirbelsäule und speziell der Zervikodorsaltrakt besonders bei Lateralbewegungen etwas rigid ist. Lässt man die Patientin aktive Abduktionsbewegungen an den oberen Extremitätten ausführen, so beobachtet man, dass sie links die Extremität nur wenig über die Horizontale zu heben vermag. Ferner rufen etwas stärkere Bewegungen auf der linken Seite eine gewisse Schmerzhaftigkeit entsprechend der Fossa supra clavicularis und dem Schultergelenk hervor. Die Bewegungen des Kopfes im Atlanto-Occipitalgelenke sind in jedem Sinne normal. Vorn keine Deformität des Thoraxgerüstes und keine Deviation des Brustbeines.

Bei der Betastung der Stelle, an welcher Patientin ihre Schmerzen lokalisiert (linke Fossa supraclavicularis in der Nähe der Wirbelsäule), bemerkt man eine Resistenz, welche von einem Knochenelement herzurühren scheint; dieselbe ist wegen der Dicke der Fettschicht und der Muskelmassen nicht deutlich abzugrenzen, scheint jedoch mit der Wirbelsäule in Verbindung zu sein. Dieser fixe und resistente Körper ist nicht mit dem inneren oberen Winkel des Schulterblattes zu verwechseln, welcher





ebenfalls in der Fossa supraclavicularis sinistra zu spüren ist, denn letzterer geht bei Bewegungen der oberen Extremität derselben Seite mit. Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass das linke Schulterblatt im Verhältnis des homologen der linken Seite nur eine beschränkte Beweglichkeit besitzt.

Radiographische Untersuchung. Dieselbe ist in diesem Falle von grossem Nutzen, einerseits wegen der Schwierigkeiten einer genauen Untersuchung von Seite der Patientin, anderseits, weil wegen der somatischen Konstitution die objektive Untersuchung recht mangelhaft ist. Eine Gesamtaufnahme zeigt vor allem, dass die linke skoliotische Krümmung, welche bei der oberflächlichen Untersuchung die ganze Wirbelsäule einzunehmen schien, nur auf die untere Dorsalportion und auf die Lendenwirbelsäule beschränkt ist, während vom 4. Brustwirbel nach oben die Wirbelsäule eine leichte Lateralkrümmung mit der Konvexität nach rechts beschreibt; daraus resultiert, dass an dieser Wirbelsäule zwei skoliotische Krümmungen bestehen: eine rechte zerviko-dorsale und eine linke dorso-lumbale. Beide Krümmungen sind jedoch sehr wenig ausgeprägt.

Da nach der eben hervorgehobenen Symptomatologie der interessanteste Teil der Wirbelsäule der zerviko-dorsale ist, so habe ich von demselben verschiedene Radiogramme angefertigt, aus deren Untersuchung folgendes resultiert:

Vom Atlas nach unten zu ist an den ersten 4 Halswirbeln keine Anomalie zu erkennen. Zwischen 5. und 6. Wirbel fehlt jede Trennung; die zwei Wirbelkörper sind in eine einzige Masse ganz verschmolzen; dieselbe entspricht in ihrer Höhe auch der Höhe beider Körper. Jede Andeutung nicht nur einer Teilung, sondern einer einfachen Demarkation fehlt vollständig, während die Querfortsätze der beiden Wirbel auf beiden Seiten gut differenziert erscheinen. Von den zwei Dornfortsätzen, welche bekanntlich in den Frontalradiogrammen der Halswirbelsäule so deutlich sichtbar sind, ist der dem 5. Wirbel entsprechende von einer schmalen longitudinalen Linie dargestellt, mit der Richtung in der grösseren Achse der Wirbelsäule, etwas nach rechts verlagert; der zweite (des 6. Wirbels) ist etwas grösser und erreicht fast normale Dimensionen, obwohl er keine Spur jener Teilung, welche für die Dornfortsätze der Halswirbelsäule charakteristisch ist, aufweist. Die Querfortsätze des 6. Wirbels gehen an ihren Enden in je einen etwa ½ cm langen Kropf aus, der von den normalen Umrissen des Querfortsatzes gut differenziert ist und das Aussehen eines sehr ausgebildeten Tuberculum costae besitzt.

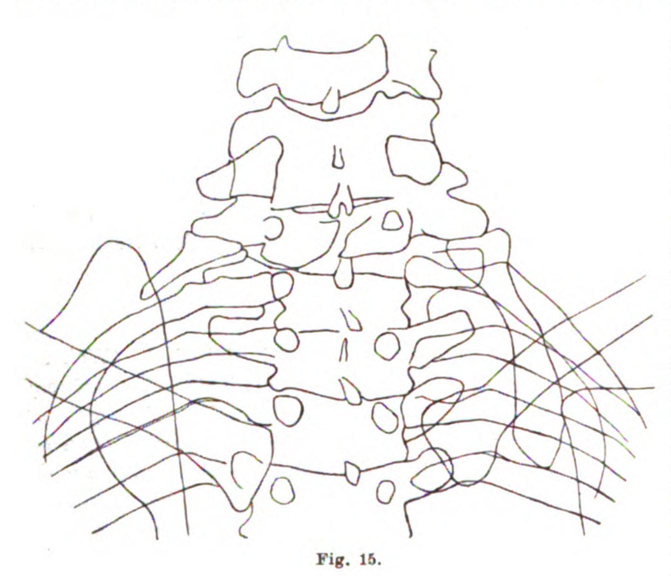


Fig. 15.

Zwei schmale, transversale und fast parallele Linien deuten die Demarkationslinie zwischen 6. und 7. Halswirbel an; jedoch ist der von diesen zwei Linien abgegrenzte Raum so beschränkt und unregelmässig, dass es schwer zu erkennen ist, wo der untere Rand des 6. Wirbels aufhört und wo der obere des 7. Wirbels beginnt. Lateralwärts vereinigen sich die zwei Linien und die Körper scheinen miteinander zu verschmelzen.

Der Körper des 7. Wirbels wird durch einen Schatten dargestellt, welcher in seiner ganzen Oberfläche homogen ist und nur an einem Punkte in der rechten Hälfte eine Rarefizierung aufweist; diese Stelle legt den Gedanken nahe, dass an dieser Stelle des Körpers ein Subsanzverlust bestehe oder eine wirkliche Teilung stattfinde, welche jedoch nicht die ganze Dicke des Körpers einnehmen kann, denn die Ränder sind zusammenhängend.

Die Querfortsätze des 7. Wirbels erreichen sowohl in der Breite als in der Länge die normalen Dimensionen, aber ihre Enden gehen in zwei Kostalfortsätze, oder richtiger gesagt, in zwei untereinander verschiedene akzessorische Rippen aus. Die linke wird von einem knöchernen Anhang gebildet, welcher am Radiogramme eine Länge von zirka 3 cm erreicht; an der Insertionsbasis ist derselbe breiter als am freien Ende, welches beinahe spitz, etwas schräg von oben nach unten und von innen nach aussen gerichtet ist und den inneren Rand des Schulterblattes etwa einen Querfinger unterhalb des oberen Winkels dieses Knochens erreicht. Die Beziehungen zwischen dem Rande des Schulterblattes und der Spitze des Knochensegmentes sind nicht zu erkennen.

Rechts hat hingegen der überzählige Knochen ganz die Entwicklung und die Form einer echten Rippe, welche sich mit dem Sternum verbindet, angenommen. Abgesehen von dem Ansatze am Querfortsatze, an dem man ein echtes Gelenk unterscheiden kann, besitzt diese Halsrippe im übrigen die

radiographischen Charaktere, welche die erste Rippe kennzeichnen, nämlich eine sehr ausgeprägte Krümmung, ein spatelförmig verbreitertes sternales Ende, eine noch mehr schräge Richtung als die 2. Rippe, obwohl sie in ihrem ganzen Verlaufe nicht $^{2}/_{3}$ der Breite der 1. Rippe erreicht. Diese rechte Rippe hat nicht wie die linke das Aussehen eines Segmentstumpfes, sondern eines Elementes, welches eine komplette morphologische Entwicklung hat.

Ein breiter, gut begrenzter und normal grosser Raum trennt den 7. Halswirbel vom 1. Brustwirbel, welcher auf jeder Seite je eine Rippe trägt, die alle Eigenschaften der ersten wahren Rippe besitzen. Der Dornfortsatz dieses Wirbels ist etwas nach rechts verlagert. Die Querfortsätze und die topographischen Verhältnisse derselben mit den Rippenköpfchen sind normal.

Zwischen 1. und 2. Wirbelkörper fehlt der Raum, welcher normalerweise die zwei Wirbel voneinander trennt. Es ist nur eine schmale Fissur vorhanden, welche in der Mitte etwas weiter als an den Rändern ist, wo die zwei Körper fast ganz vereinigt erscheinen. Diesem kaum angedeuteten Interstitium zwischen 1. und 2. Brustwirbel entspricht der Scheitel der besprochenen skoliotischen Krümmung.

Vom 2. Brustwirbel nach unten bis zum Kreuzbein trifft man keine Anomalien mehr, weder an den Intervertebralräumen noch an den Beziehungen zwischen diesen und den Rippen. Es existieren 5 Lumbal- und 5 Sakralwirbel; alle gut entwickelt und differenziert.

Fall VI (Tafel IX, Fig. 12).

Ma. Natalina. 5 Jahre alt. Erblich nicht belastet. Die Mutter der Patientin fiel während der Schwangerschaft (3. Monat) auf den Bauch und hatte dann infolge des Traumas starke Beschwerden. Patientin kam am Ende der Schwangerschaft infolge physiologischer Geburt zur Welt. Sie hatte schon das erste Lebensjahr erreicht, als die Mutter bemerkte, dass das Kind habituell eine Schulter höher hielt als die andere. Die Mutter lenkte sodann ihre Aufmerksamkeit auf die Wirbelsäule, und es fiel ihr sofort auf, dass dieselbe nicht ganz gerade war. Die Patientin war früher nie wesentlich krank. Eine ältere Schwester ist gesund und nicht deform.



Fig. 16.



Fig. 17.

Objektive Untersuchung. Entsprechend entwickeltes Mädchen, Ernährungszustand vorzüglich, Muskulatur gut entwickelt, Hautfarbe gut. Innerer Organbefund negativ.

Inspiziert man den Rumpf hinten in indifferenter Stellung, so bemerkt man, dass die rechte Schulter höher steht als die linke, der rechte untere Schulterblattwinkel steht zwei Querfinger höher als der homologe linke. Die Halswirbelsäule und der obere Teil der Brustwirbelsäule sind leicht nach links geneigt; von der Brustgegend nach unten nimmt die Wirbelsäule wiederum die normale Richtung ein. Folgt man bei der Palpation der Reihe der Dornfortsätze, so bemerkt man, dass die Wirbelsäule vom 7. Halswirbel bis zum 8. Brustwirbel eine von links nach rechts und gegen unten zu geneigte gerade Linie bildet; im Niveau des 8. Brustwirbels schlägt die Wirbelsäule unter einem Winkel brüsk die Richtung nach links ein und beschreibt eine kurze linksseitige skoliotische Krümmung mit kleinem Halbmesser, deren unteres Ende den Dornfortsatz des 2. Lendenwirbels berührt; von hier an verschiebt sich die Linie unter einem Winkel wiederum nach links und behält diese Richtung bis zum Sakrum.

In ihrem Ganzen bildet somit die Wirbelsäule zwei Winkel mit dem Scheitel nach rechts, von denen einer dem 8. Brustwirbel und der andere dem 2. Lendenwirbel entspricht; zwischen den zwei Winkeln besteht eine leichte linksseitige dorso-lumbale Skoliose. Kein Zeichen einer Torsion; kein Costalgibbus. Bei der Betrachtung von vorne bemerkt man noch den Hochstand der rechten Schulter; von den zwei Brustwarzen steht die linke tiefer. Keine Deformität des Brustkorbes. Obere und untere Extremitäten normal.

Radiographische Untersuchung. Das Radiogramm Tafel IX, Fig. 12 gibt, was die allgemeine Deformität betrifft, eine exakte Bestätigung des objektiven Befundes. Betrachtet man die Wirbel der dorsolumbalen Säule einzelnweise, so bemerkt man, dass die ersten 7 Brustwirbel vollkommen normal sind, so dass dieselben in ihrem Ganzen eine nach links geneigte, gerade Säule bilden. Der 8. ist in seinem kranialen Teil normal geformt und besitzt eine normale Gelenksverbindung mit dem 7. Brustwirbel. In der Kaudalportion hingegen ist er links in direktem Kontakt mit dem darunterliegenden Wirbel, rechts aber besteht dieser Kontakt nicht, denn zwischen beiden Wirbeln ist ein rudimentäres Wirbelelement ein-

geschaltet (siehe Skizze Fig. 18). Dasselbe besteht aus dem Querfortsatze (mit dem eine ganz normale Rippe in Verbindung steht), dem vorderen Bogen, einem Neuralfortsatze und vielleicht einem unteren Gelenkfortsatze; der obere Gelenkfortsatz fehlt, wie auch der rechte untere Gelenkfortsatz des 8. Wirbels zu fehlen scheint, so dass die zwei Wirbelelemente (8. Wirbel und überzähliges Element) untereinander sehr eng verbunden sind, jedoch ohne Gelenkverbindung; trotzdem kann von einer wahren Synostose nicht die Rede sein, denn eine schmale Furche, die nur an der Originalplatte deutlich ist, bildet eine deutliche Trennung.

Das rudimentäre Element, welches keinen Körper besitzt, liegt wie ein Keil im Intervertebralraum zwischen 8. und 9. Brustwirbel, und modifiziert selbstverständlich die Lage der zwei Wirbel zueinander, welche so einen auf der Seite des Keiles offenen Winkel bilden.

Infolgedessen sind der 9. und 10. Brustwirbel, obwohl sonst normal gebildet, zu einer Inklination gezwungen; als Kompensation dafür sind die darunterliegenden Wirbel in entgegengesetztem Sinne geneigt und bilden so die oben erwähnte linksseitige dorso-lumbale Skoliose.

Der 11. und 12. Brustwirbel sowie der 1. Lendenwirbel sind vollkommen normal. Der 2. Lendenwirbel besitzt einige Eigentümlichkeiten, die eine grosse Anologie mit denen bei dem 8. Wirbel beschriebenen aufweisen. Der in seinem kranialen Teil normal gebildete Wirbel ist in seiner linken kau-

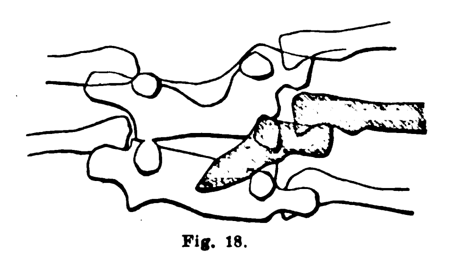


Fig. 18.

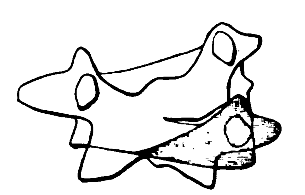


Fig. 19.

dalen Hälfte mit einem überzähligen Elemente in Verbindung. Derselbe besteht aus einem kleinen Rudiment des Körpers, einem Querfortsatze, einem vorderen Bogen und einem Neuralbogen. Die grosse Deutlichkeit des Radiogrammes erlaubt eine genauere Erforschung dieser Anomalie. Die Vereinigung der rechten kaudalen Hälfte des zweiten Lendenwirbels mit dem überzähligen Elemente geschieht nicht mit Hilfe eines Gelenkes, sondern durch enges Aneinanderliegen; eine Verschmelzung hat jedoch nicht stattgefunden, denn eine deutlich sichtbare Furche trennt beide Teile. Der Neuralbogen des überzähligen Elementes besitzt eine mehr horizontale Richtung, ist sehr breit und vereinigt sich mit dem rechten Neuralbogen des zweiten Lendenwirbels. Es ist interessant, festzustellen, dass, wie wir schon bei der metamerischen Anomalie der Brustwirbelsäule erwähnt haben, auch hier der rechte untere Gelenkfortratz von überzähligem Element hergestellt wird, so dass letzteres einigermassen ein Komplement des Wirbels, mit dem es verbunden ist, darstellt. Die Fig. 19 (schematisch) wird zum Verständnis der Anomalie dienen. Die Einschaltung des neuen Elementes hat für die Richtung der Lendenwirbelsäule dieselben Modifikationen zur Folge gehabt, wie wir sie an der Brustwirbelsäule schon beschrieben haben. Der 2. und 3. Wirbel bilden einen nach rechts offenen Winkel. Der 3., 4. und 5. Wirbel sind gut entwickelt und von links nach rechts sowie von oben nach unten geneigt. Die Neuralbogen des 4. und 5. Lendenwirbels und des 1. Sakralwirbels sind nicht vollständig verlötet. An der rechten Hälfte des Thorax 13 gut entwickelte, differenzierte und normal gerichtete Rippen.

Fall VII (Tafel IX, Fig. 14 und Tafel X, Fig. 13).

San. Carmen. 12 Jahre alt. Erblich nicht belastet, Vater und Mutter sind gesund. Fünf ältere Geschwister und ein jüngeres sind nicht deform und ganz gesund. Die Kranke kam am Ende einer normalen Schwangerschaft mit physiologischer Geburt zur Welt; wurde von einer Amme gestillt und begann mit einem Jahre zu gehen. Die Deformität der Wirbelsäule wurde von den Eltern bemerkt, als Patientin fast ein Jahr alt war, sie glaubten jedoch, dass diese Erscheinung keine besondere Bedeutung habe und nur eine Folge des Keuchhustens sei, welcher die Patientin lange Zeit geplagt hatte. Im vierten Lebensjahre wurde Patientin von einem Chirurgen untersucht, der die Deformität als eine leichte bezeichnete und ein Verschwinden derselben im Laufe der weiteren Entwicklung als bestimmt in Aussicht stellte. Mit acht Jahren begann Patientin die Schule zu besuchen, und seit damals machte die Skoliose weitere Fortschritte, bis sie zu dem jetzigen schweren Grade anwuchs.

Objektive Untersuchung. Schwere rechtsseitige Totalskoliose verbunden mit einer starken Dorsalkyphose; ausgesprochene Lumballordose. Linker brachiothoraxischer Winkel sehr ausgeprägt. Der linke Rippenrand ist fast in Berührung mit der Crista iliaca. Starke Konvextorsion mit akzentuiertem rechten Kostalgibbus. Der Zervikaltrakt ist, obwohl gerade, wie der übrige Teil der Wirbelsäule nach rechts der Vertikallinie projiziert. Die linke Schulter ist sehr gesenkt; der linke untere Skapularwinkel ist um 5 cm tiefer als der entgegengesetzte, und entspricht dem Maximum der Konkavität der Krümmung

der Wirbelsäule. Die Haut, welche den Scheitel der Konvexität bedeckt, zeigt, etwas nach rechts von der Linie der Dornfortsätze, zwei weissliche, glänzende, narbenähnliche Flecken, von denen der obere eine runde Form und die Grösse eines 10 Centesimistückes besitzt und einige weinrote Streifen aufweisst, die untere, etwas mehr mediale und ovoidal geformte, gerunzelt und glänzend weiss ist.

Bei der Betastung konstatiert man, dass die zwei Flecken im Niveau des 7., 8. und 9. Dorsalwirbels, deren Körper torquiert sind, liegen. Keine Andeutung einer Hypertrichose. Vorne erscheint die linke Brustwarze etwas tiefer stehend als die rechte; das Sternum ist von links nach rechts und von oben nach unten leicht geneigt; der Brustkorb springt rechts vor, links ist er abgeflacht. Die Wirbelsäule ist in der eingenommenen Stellung fest fixiert, so dass bei den passiven Korrektionsbewegungen die Deformität nur wenig behoben werden kann. Kein Längeunterschied an den Extremitäten.



Fig. 20.

Radiographische Untersuchung. Das Radiogramm Fig. 13, Tafel X gibt uns nicht nur ein Allgemeinbild der Deformität der Wirbelsäule, sondern genügt auch infolge seiner Deutlichkeit für das Studium der morphologischen Modifikationen jedes einzelnen Elementes. Von den in normaler Anzahl vorhandenen Lendenwirbeln sind nur die zwei ersten am Radiogramm sichtbar, und diese zeigen sich in allen ihren Komponenten normal. Dieselben sind jedoch nach rechts geneigt, denn die skoliotische Kurve, welche nach oben zu immer deutlicher wird, beginnt schon am sakrolumbalen Übergange. Der ebenfalls geneigte und nach rechts leicht torquierte 12. Brustwirbel zeigt einen zarten linearen Schatten auf dem hinteren linken Bogen (siehe schematische Figur). Am 11. Wirbel sind die Zeichen der Torsion nach rechts etwas manifestiert; ferner besteht an jener Stelle, wo wir den für den Dornfortsatz so charakteristischen tränenförmigen Schatten sehen sollten, eine lichte schräg nach links verlaufende Furche, welche die Diskontinuität zwischen den hinteren Bögen, d. h. die ausgebliebene Verlötung der hinteren Bögen zur Bildung eines Dornfortsatzes anzeigt. Der schräge Verlauf der Linie, sowie ihre Verschiebung nach links stehen im Zusammenhange mit der Torsion des Wirbels.

Bevor wir zur Erörterung des Verhaltens der darüberliegenden Wirbel übergehen, wird es angezeigt

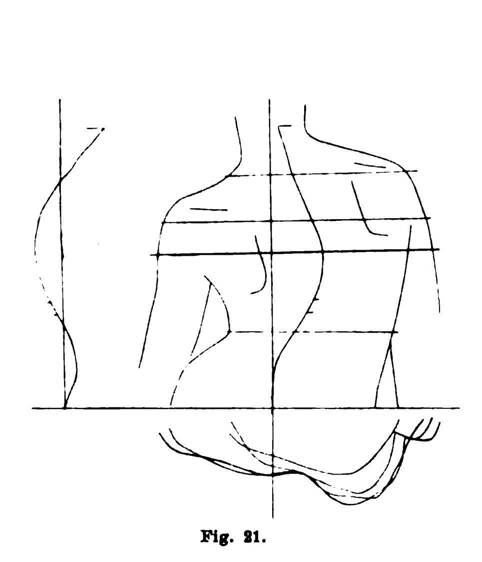


Fig. 21.

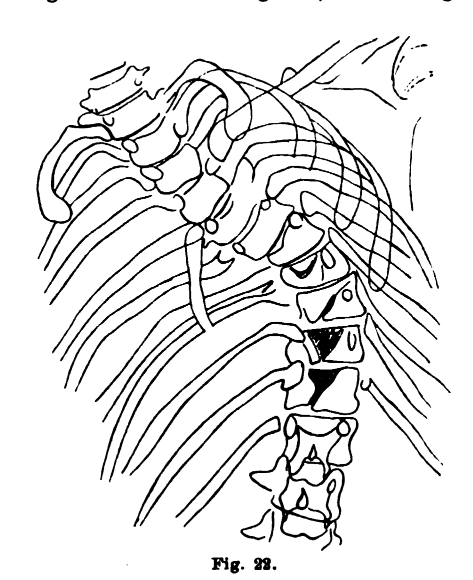


Fig. 22.

sein, eine anatomo-radiographische Tatsache in Erinnerung zu bringen. An dem Teile der Brustwirbelsäule zwischen 4. und 10. Wirbel, überlagern sich die hinteren Bögen der Wirbel und die Dornfortsätze mehr wie an anderer Stelle dachziegelförmig, so dass der Schatten der hinteren Bögen der Wirbel einen guten Teil des von dem Körper des darunterliegenden Wirbels gebildeten Schattens bedeckt. Der tränen-

förmige Schatten des Dornfortsatzes liegt nicht auf dem Wirbel selbst, sondern entweder im Intervertebralraume oder auf dem Schatten des darunterliegenden Körpers. Hat der Wirbel aber einen gewissen Grad von Rotation oder Torsion erfahren, so betrifft diese Bewegung immer viel mehr die Wirbelkörper als die hinteren Bögen und die Dornfortsätze; nichtsdestoweniger sind letztere immer etwas gegen die konkave Seite verlagert und der vertikalen Richtung der Strahlen schief ausgesetzt. Unter solchen Verhältnissen erscheint der Bogen der konvexen Seite in seiner ganzen Oberfläche entwickelt, während jener der konkaven Seite nur einen linearen Schatten gibt.

Diese Verhältnisse sind in unserem Radiogramme am 10., 9., 8. und 7. Wirbel sehr deutlich ausgesprochen. Die am 12. und noch mehr am 11. Wirbel beobachtete Andeutung eines Ausbleibens der Vereinigung der Bögen ist am 10. Wirbel noch deutlicher sichtbar. Schon an diesem Wirbel, noch mehr aber an den zwei darüberliegenden, zeigt sich das oben erwähnte radiographische Phänomen jedoch viel deutlicher, als an den Wirbeln, welche an dem Maximum einer gewöhnlichen skoliotischen Krümmung vorzukommen pflegt. An diesen Wirbeln ist der von den rechten Bögen gebildete Schatten sehr breit, viel breiter als normal, und erstreckt sich bis zur völligen Bedeckung des Schattens des Körpers des darunterbefindlichen Wirbels, während am 9. und 8. Wirbel kein Bild des linken Bogens sichtbar ist.

Aus dem Gesagten ist der Schluss berechtigt, dass für die Bildung eines so ausgedehnten Schattens der hintere Bogen der konvexen Seite in Wirklichkeit viel entwickelter sein muss als normal, während das Fehlen einer jeden Spur des linken Bogens wahrscheinlich auf das Nichtvorhandensein desselben zurückzuführen ist.

Mit anderen Worten scheint das an den hinteren Bögen des 11. und 10. Wirbels so evidente Phänomen der Diastase des 11. und 10. Wirbels auch am 9., 8. und 7. zu bestehen, obwohl die radiographische Projektion denselben nicht ganz zu sehen erlaubt. Auf diesen Gedanken kommen wir auch durch den Umstand, dass das Maximum der Krümmung eben dem 8. und 7. Wirbel entspricht (der Keilwirbel der Skoliose), welche unter allen anderen kongenital deformen die weniger resistenten und folglich die mehr lädierten sein müssen. Die in ihren Bestandteilen normalen 5. und 6. Wirbel sind so sehr nach links geneigt, dass der Durchmesser derselben mehr vertikal als horizontal gerichtet ist. Mit dem 4., 3. und 2. Wirbel zeigt die Säule eine Tendenz zur Inklination nach rechts; die Wirbel besitzen die Anzeigen einer sinistrokonvexen Torsion.

Von allen Dorsalwirbeln gehen wie normal zwei Rippen ab, welche je nach den verschiedenen Krümmungen der Wirbelsäule auch verschieden gerichtet sind.

Von dem linken Querfortsatze des 5. Brustwirbels geht, abgesehen von der normalen Rippe, noch ein 5 cm langer kostiformer Fortsatz ab, der die Breite einer gewöhnlichen Rippe besitzt und vertikal nach unten gerichtet gleichsam eine Sehne zum Bogen der skoliotischen Krümmung darstellt.

Wegen der Intensität des Schattens und der Deutlichkeit der Konturen dieser neuen Rippe muss man annehmen, dass sich dieselbe in einer der Platte näheren Ebene, somit mehr dorsal als die anderen Rippen, befindet (siehe Fig. 14, Tafel IX).

Fall VIII (Tafel X, Fig. 15).

Can. Rosa, 3 Jahre alt. Ich verdanke die Publikation dieses Falles der Freundlichkeit eines Kollegen, der mir das Studium zweier recht gut geglückter Radiogramme erlaubt hat; leider konnte mir der betreffende Kollege weder genauere anamnetische Angaben, noch Daten über den somatischen Befund der Kranken mitteilen.

Das Radiogramm zeigt, dass es sich um eine schwere linke zerviko-dorsale und rechtsseitige lumbale Skoliose handelt.

Der ganze Rumpf ist nach links verlagert, so dass eine vom Sakrum ausgehende vertikale Linie in seinem Verlauf nur die drei letzten Lendenwirbel und die rechte Hälfte des Schädels treffen würde; der übrige Teil der Wirbelsäule liegt links. Von den zwei Hauptkrümmungen ist die obere, die letzte Hals- und alle Brustwirbel einnehmende, die schwerere, engere mit kurzem Halbmesser; die untere, welche die fünf Lendenwirbel betrifft, ist mehr entwickelt und besitzt einen längeren Halbmesser. Die allgemeine Form der zwei Brusthälften steht im Verhältnis mit der Dorsalskoliose.

Der 12. Dorsalwirbel besitzt beiläufig denselben Grad von Neigung wie der darunterliegende, und ist in seiner linken Hälfte etwas abgeplattet; mit ihm vereinigen sich zwei Rippen.

Der 11. ist nur in seiner linken Hälfte durch einen keilförmigen Halbkörper mit lateraler Basis, durch einen Querfortsatz, einen vorderen und einen Neuralbogen vertreten. Dieser halbe Wirbel besitzt auch seine Rippe. Rechts ist der Wirbel gar nicht vertreten, so dass der obere Rand des 12. Wirbels auf dieser Seite mit dem unteren Rand des 10. in Kontakt steht; dazwischen befindet sich ein Intervertebralraum; auch die 11. Rippe fehlt rechts.

10. und 9. Wirbel sind vollständig und zeigen nur die sekundären Deformationen infolge ihrer Stellung in der skoliotischen Krümmung; beide sind mit Rippen ausgestattet.

Der 8. ist auch ein linker Halbwirbel, bei dem aber der Halbkörper eine noch grössere Entwicklung

als am 11. erreicht hat. Es ist aber möglich, dass diese grössere Entwicklung nur eine scheinbare ist und von dem Umstand abhängt, dass der halbe Wirbel, wie die benachbarten, einen starken Grad von Konvextorsion besitzt, was aus der grossen Entfernung der Bogenscheibe vom lateralen Rand zu folgern wäre; rechts kein Vertreter des 8. Wirbels, auch die entsprechende Rippe fehlt auf dieser Seite.

Der 7. Wirbel ist horizontal gerichtet und ist vollständig; sein Körper ist aber an den medialen Teil stark abgeplattet, sowohl kaudalwärts als auch unten, so dass er die Form einer liegenden 8 besitzt. Der Wirbel besitzt auf jeder Seite je eine Rippe.

Und nun kommt der Teil des Radiogrammes, dessen Deutung die grössten Schwierigkeiten bereitet, denn da der 6. und 5. Wirbel die Keilwirbel der Dorsalkrümmung sind, haben an denselben solche Deformationen stattgefunden, dass die Unterscheidung der einzelnen Elemente sehr schwierig ist, so dass man nicht genau feststellen kann, ob einer von den zwei Wirbeln fehlt, ob der einen Wirbel vertretende Knochenteil das Produkt einer Verschmelzung der Körper zweier Rippen darstelle, oder einer der Wirbel (der 6.), wenn auch abgeplattet, so doch vollständig sei, und der andere (der 5.) nichts als ein mit dem darunterliegenden Wirbel verschmolzener Wirbel sei. Ich glaube, dass die Anomalie in letzter Weise erklärt werden soll, und dies aus zwei Gründen.

Erstens, weil links die Schatten der beiden vorderen Bögen überlagert erscheinen, während rechts nur der untere Bogen (für die 6. Rippe) sichtbar ist, und zweitens weil links zwei Rippen existieren, während rechts nur eine vorhanden ist, welche genau dem Querfortsatze des 6. Wirbels entspricht. Die Verschmelzung zwischen Halbwirbel und Wirbel ist komplett.

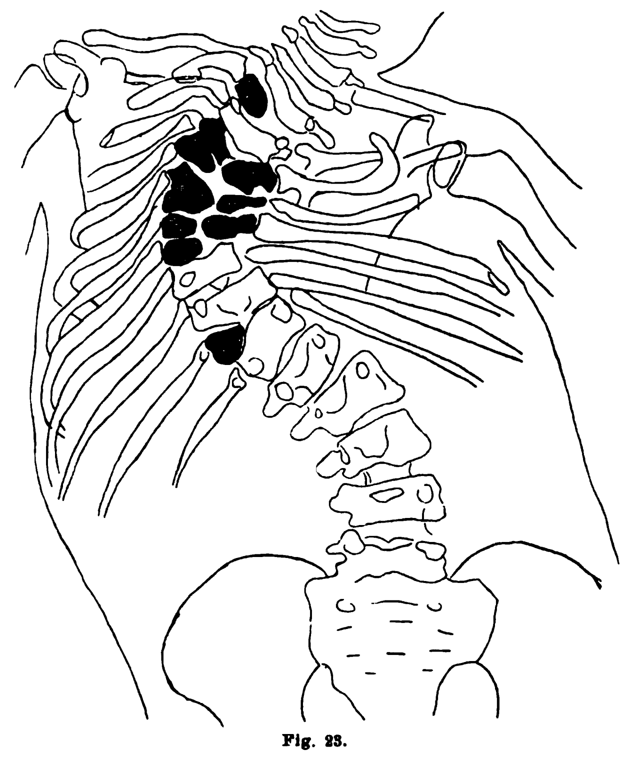


Fig. 23.

Der 4. Wirbel ist wiederum ein Halbwirbel und besteht aus einem keilförmigen Körper mit lateraler Basis und scharfer Spitze, welcher medial und schräg nach rechts gerichtet ist, aus einem vorderen Bogen und aus einem Querfortsatze. Über den Neuralbogen lässt sich nichts Bestimmtes sagen; mit dem Halbwirbel vereinigt sich die entsprechende Rippe.

Die 3. Rippe besitzt am Körper eine fast mediane, aber etwas nach links gerichtete Furche, die den Körper in zwei Hälften teilt, von denen die linke schmächtig und abgeplattet ist, eine rechteckige Form besitzt, die rechte die typische Keilform des isolierten Halbwirbels aufweist. Die zwei Körper bilden untereinander einen kranialwärts offenen stumpfen Winkel und sind mit ihren Bögen und den Rippen ausgestattet.

Der zweite ist ein ganzer Wirbel, dessen Körper nach unten konvex ist, um sich gleichsam dem von den Halbkörpern des darunterliegenden Wirbels anzupassen. An seiner kranialen Fläche ist der Körper konkav.

Der 1. Wirbel ist ein linker Halbwirbel mit übermässig entwickeltem Körper, so dass derselbe nach rechts über die Mittellinie reicht. Er besitzt eine Rippe. An der rechten Seite fehlt jeder Vertreter des Wirbels, und die Gelenkverbindung geschieht unmittelbar zwischen 7. Halswirbel und 2. Brustwirbel.

Der 7. Halswirbel ist ebenfalls nach rechts stark geneigt, sonst ist er aber vollständig; er ist jedoch in seiner linken Hälfte weniger entwickelt als in der rechten, und kompensiert so teilweise das Fehlen des darunterbefindlichen Halbwirbels.

Die anderen Komponenten der Halswirbelsäule sind intakt und nehmen allmählich wiederum eine horizontale Richtung an.

Rippen. Aus dem oben Gesagten kann man schliessen, dass an der linken Hälfte des Brustkorbes 12 Rippen vorhanden sind, während rechts nur 7 solche bestehen, d. h. die Rippen entsprechen numerisch den Wirbeln, welche links in der Anzahl von 12, rechts aber in der Anzahl von 7 vertreten sind, da 5 Halbwirbel fehlen (1., 4., 5., 8. und 12. Wirbel). Es wäre noch einiges über die spezielle Morphologie zweier Rippen der rechten Hälfte des Brustkorbes, nachzutragen.

Die 1. Rippe dieser Seite, welche, wie gesagt, dem 2. Brustwirbel entspricht, ist ein zirka 4 cm langer Rippenstumpf, welche an der Insertionsbasis breit, an der Spitze scharf, etwas schräg nach oben gerichtet ist; es fehlen ihr gänzlich die zwei für die 2. Rippe charakteristischen Krümmungen. (Siehe einen ganz ähnlichen Rippenstumpf im Falle 3.)



Die 2. Rippe der rechten Hälfte des Thorax ist an ihrer Spitze wie ein Haken mit kranialer Konkavität nach oben gebogen. Diese Form und die infolge derselben eingeschlagene Richtung der Rippe scheint beim ersten Anblick absurd zu sein, ist jedoch eine logische Folge der schrägen Richtung nach rechts, welche infolge der starken Krümmung der Wirbelsäule vom Sternum eingenommen wird, mit dem sich die Rippe verbindet, und auch auf die radiographische Projektion zurückzuführen. Was jedoch dieser Rippe ein ganz besonderes Aussehen verleiht, das ist ein Knochensegment, welches unweit von der Insertionsbasis derselben an dem Querfortsatze dikotomisch abzweigt, nach unten verläuft und bis zum oberen Rand der darunterliegenden Rippe reicht, mit der es sich zu verbinden scheint.

Fall IX (Tafel X, Fig. 16).

Can. Eutimio, 12 Jahre alt. Vater und Mutter sind gesund. Zwei ältere Schwestern sind stark und gesund.

Der Kranke ist am Ende einer normalen Schwangerschaft bei physiologischer Geburt zur Welt gekommen. Ernährung an der Ammenbrust. Es scheint, dass die Amme eine Syphilisinfektion durchgemacht hatte. Im Alter von sechs Monaten wurde das Kind in sehr schlechtem Allgemeinzustand von der Mutter wieder übernommen; die Eltern bemerkten zu dieser Zeit eine beginnende Vertebraldeformität, welche mit der Zeit immer ernster wurde. Niemals Schmerzen, auch nie andere Krankheiten.



Fig. 24.



Fig. 25.

Objektive Untersuchung. Rumpf in der Länge wenig entwickelt im Vergleich zu den unteren Extremitäten. Thorax symmetrisch gut entwickelt; Schulterblätter in derselben Höhe; Abplattung der Dorsalkyphose. Die Linie der Dornfortsätze bleibt gerade bis ungefähr im Niveau der unteren Schulterblattwinkel; von hier an biegt dieselbe brüsk nach links und bildet eine sehr enge winkelige Krümmung, deren Scheitel am dorso-lumbalen Übergange sich befindet; von dort biegt die Säule wiederum nach rechts und ist am lumbo-sakralen Übergang wiederum gerade. Die Lateralkrümmung ist mit einer viel schwereren Kyphose mit spitzem angulären Gibbus verbunden, die grosse Ähnlichkeit mit einer spondylitischen Kyphose hat. Entsprechend der konkaven Seite der skoliotischen Krümmung, in der Höhe des 12. Brustwirbels und des 1. und 2. Lendenwirbels, bemerkt man eine mit Lanugo bedeckte Stelle, deren Haare die Länge von etwa $1^1/_2$ cm haben.

Diese Härchen sind kastanienblond, vertikal von oben nach unten gerichtet, und nehmen eine gut abgegrenzte Zone von der Grösse eines 5 Markstückes ein. Die Haut, auf welcher die Haare sitzen, hat normale Farbe und ist auf der Unterlage verschieblich. Kein Kostalgibbus an den oberen Teilen des Thorax; an den unteren Partien eine starke Ausbuchtung der letzten Rippen auf der konvexen Seite. Bei der Palpation bemerkt man, dass die zwei Wirbel, welche den Scheitel der Krümmung bilden, eine deutliche Torsion erlitten haben, welche ein Verschwinden der Dornfortsätze auf der konkaven und ein Hervortreten der Körper auf der konvexen Seite zur Folge gehabt hat.

Versucht man mit Hilfe entsprechender Manöver die Deformität zu korrigieren, so bemerkt man eine grosse Beweglichkeit der oberhalb und unterhalb der Gibbosität befindlichen Wirbelsäule. Das deformierte Segment bleibt hingegen rigid. Der übrige Teil des Skelettes ist gut entwickelt, kein Anzeichen von Rachitis. Muskulatur gut entwickelt.

Radiographische Untersuchung. Das Gesamtradiogramm gibt ein sehr klares Bild der Deformität der Wirbelsäule und deren Anhänge. Die Wirbelsäule ist im ganzen Halsteil und im oberen Brustteil gerade, bis zum 6. Wirbel. Von hier an liegen ihre Komponenten nach links und bilden nicht eine Krümmung, sondern einen wahren Winkel, der seinen Scheitel am 12. Brustwirbel besitzt. Die andere Seite des Winkels wird von den drei ersten Wirbeln des Lendentraktes gebildet, während die anderen zwei Lendenwirbel, obwohl leicht nach links geneigt, eine beinahe horizontale Richtung besitzen. Das Radiogramm zeigt ferner, dass, abgesehen von den den Scheitel der Krümmung bildenden Vertebralelementen, alle anderen deformiert sind, und zwar alle nur infolge der Einwirkung der veränderten statischen Verhältnisse, nicht aber infolge Missbildungen der Bestandteile. Man zählt dennoch rechts

13 Rippen; die 13. stellt ein schmales Knochensegment dar, dessen Beziehungen zur Wirbelsäule besser bei der Untersuchung des folgenden Radiogrammes erörtert werden können.

Das Radiogramm, welches die Stelle wiedergibt, an der die Vertebraldeformität eine maximale ist, zeigt grosse Schwierigkeiten für eine exakte Interprätation der starken Torsion der Wirbel des dorsolumbalen Überganges und der von demselben gebildeten kyphotischen Krümmung, die ihre Projektion modifiziert.

Der 8., 9. und 10. Brustwirbel, sowie der 1., 2. und 3. Lendenwirbel weisen keine anderen morphologischen Veränderungen auf als diejenigen, welche durch die Stellung dieser Wirbel in der skoliotischen Kurve gegeben sind. Die zwei letzten Wirbel haben eine deutliche rechtsseitige Torsion erfahren, während der erste Lendenwirbel schon an der linksseitigen Torsion der zwei darüberbefindlichen Wirbel partizipiert. An dem rechten Querfortsatze des 1. Lendenwirbels inseriert ein schmales Kostalsegment, das eine Länge von ca. 3 cm besitzt, und an seiner Insertionsbasis viel breiter als am freien Ende ist.

Was den 12. Brustwirbel, den Keilwirbel, betrifft, so bemerken wir vor allem, dass derselbe eine sehr starke linksseitige Torsion erfahren hat, so dass derselbe dem Beobachter nur die linke Hälfte darbietet, während die rechte fast vollständig verdeckt bleibt. Etwa der dritte Teil des Körpers ist am linken Rand der Wirbelsäule sichtbar, und über demselben ist das Bild der Rippe sichtbar; mehr gegen die Medianlinie zu erblickt man die Wurzel des Bogens, und noch mehr hinten den hinteren Bogen und die linke Hälfte des Dornfortsatzes, welcher (wie ich schon bei Fall VIII hervorgehoben habe) seinen Schatten über den Körper des darunter befindlichen Wirbels projiziert. Von der rechten Hälfte des Dornfortsatzes und des hinteren Bogens, der ihr entspricht, ist keine Spur zu sehen, während ein gegen die konkave Seite prominierender Schatten uns den rechten Querfortsatz, an dem die entsprechende Rippe inseriert, angibt. Auf dem Schatten des rechten Querfortsatzes erblickt man den Schatten des oberen Gelenkfortsatzes des 1. Lendenwirbels.

Der 11. Wirbel ist, abgesehen von einer noch deutlicheren Torsion als der darunterbefindliche Wirbel, stark nach rechts geneigt, infolge der ungenügenden Stütze von seiten des 12. Wirbels. Ferner scheint mir, obwohl der Befund wegen der von dem Wirbel erfahrenen Torsiōn, welche eine Verdeckung der rechten Komponenten des Wirbels zur Folge hat, nicht sehr deutlich ist, dass auch der rechte hintere Bogen dieses Wirbels fehlte oder sich mit dem der entgegengesetzten Seite nicht vereinige.

Fall X (Tafel X, Fig. 17).

Der Fall bildet den Gegenstand einer früheren Publikation[1]). Ich halte trotzdem für angebracht, denselben hier nochmals zu erörtern, denn erstens bildet derselbe ein neues, sehr klares und wahrnehmbares Beispiel einer angeborenen Deformität der Wirbelsäule, denn in diesem Falle ist dieselbe mit anderen angeborenen Missbildungen verbunden, von denen eine einen Zusammenhang mit der Vertebraldeformität besitzt, und zweitens sind in dem Falle gewisse anamnetische Daten vorhanden, die wir beim Studium der Morphogenese der angeborenen Deformitäten der Wirbelsäule von Nutzen sein werden. Von meiner Publikation gebe ich hier nur die Anamnese, die objektive und radiographische Untersuchung, während ich den besonderen Teil über die skapulo-vertebrale Deformität, die mit unserem Gegenstand in keinem innigen Konnex steht, übergehe.

M. C. 3 Jahre alt aus Bologna. Vater der Patientin hat vor der Eheschliessung schwere Lues durchgemacht, die Mutter soll angeblich nicht angesteckt worden sein. Das erste Kind lebt, ist jetzt 16 Jahre alt, es wurde im Alter von 16 Jahren wegen einer Ostitis am Capitulum Tibiae rechts mehrmals operiert. Von den sechs nachfolgenden Geburten waren drei Frühgeburten mit toten Kindern, drei kamen reif und lebend zur Welt, starben aber wenige Stunden nach der Geburt. Das achte Kind ist unsere Patientin, die neunte und letzte Geburt betrifft ein im Uterus etwa acht Tage vor der Geburt abgestorbenes, unreifes Kind.

Unsere Patientin kam am normalen Ende der Schwangerschaft und nach normaler Geburt zur Welt. Kopflage. Sie wurde von der Mutter gestillt. Bei der Geburt wurde die Wahrnehmung gemacht, dass der Anus undurchgängig war, und einige Tage später bemerkte man den Abgang von Faeces aus der Vulva. Wegen dieser Missbildung wurde sie im Alter von $1^1/_2$ Monaten operiert, sie wurde darauf in kurzer Zeit geheilt. — Etwa einen Monat nach der Operation bemerkten die Eltern, dass das Kind die oberen Extremitäten nur im beschränkten Masse bewegen konnte, zur selben Zeit waren Hände und Vorderarme angeschwollen, und es war auch eine Schiefstellung des Mundes eingetreten.

Auf der pädiatrischen Klinik, wo das Kind vorgestellt wurde, wurde die Läsion als heredosyphilitische aufgefasst, die eingeleitete Inunktionskur brachte nach zwei Monaten eine erhebliche Besserung, nach etwa einem Jahre war die Funktion der oberen Extremitäten wieder hergestellt und die Facialisparese geschwunden.

Als das Kind etwa sechs Jahre alt war, bemerkte die Mutter, dass das linke Schulterblatt höher stand als das rechte, die Deformität wurde jedoch nicht weiter beachtet, bis dieselbe mit dem Wachstume des Kindes manifester wurde. Deshalb brachte es die Mutter in das Ambulatorium unseres Institutes.



[1]) Putti, Beitrag zur Ätiologie, Pathogenese und Behandlung des angeborenen Hochstandes des Schulterblattes. — Fortschritte a. d. Geb. der Röntgenstrahlen, Bd. XII, 1908.



Status präsens am Eintritte in das Institut. 23. X. 1907.

Entsprechend entwickeltes Kind, Ernährungszustand gut, Hautfarbe blass, innerer Organbefund negativ.

Kopf. Schädel: Dolichokephal, asymmetrisch, die ganze rechte Fläche des Schädeldaches ist gegenüber der linken niedriger, so dass die Schädeloberfläche von links nach rechts und von oben nach unten inkliniert erscheint. Dieser Vergrösserung des Durchmessers der linken Schädelhälfte entspricht eine geringe Verkürzung des occipito-frontalen Durchmessers derselben Seite, und dies ist die Folge eines gewissen Grades von Abflachung der Occipitalgrube.

Gesicht (siehe Figur). Der rechte Augenbraubogen im Vergleiche zum linken niedriger stehend, die rechtsseitige Nasolabialfalte ausgesprochener als die linke, besonders beim Weinen, sonst erscheint jedoch die Funktion des Facialisnerven vollkommen erhalten.

Gewöhnlich hält Patientin den Kopf nach rechts geneigt, mitunter kann man jedoch auch eine ganz gerade Kopfhaltung beobachten.

Fig. 26.

Hals. Die Kopfhaltung resultiert aus einer deutlich ausgebildeten linksseitigen Zervikalskoliose, dieselbe beruht jedoch nicht auf myogene Retraktion, da die anatomisch-funktionelle Untersuchung eines gleichen Tonus der Muskeln beider Halshälften ergibt, es gelingt ferner auch der Patientin ohne Widerstand von seiten der muskulären Elemente die Zervikalskoliose zu korrigieren, ja sogar zu hyperkorrigieren. Bei der Palpation gelingt es nicht, die einzelnen Dornfortsätze der Halswirbel deutlich abzutasten, man kann nur eine brüske anguläre skoliotische Kurve, deren Scheitel nach links und etwa in der Höhe des Überganges des Halses in den Brustteil der Wirbelsäule liegt, tasten. Die Kurve zieht sich in entgegengesetzter Richtung durch die ganze Brustwirbelsäule fort.



Fig. 27.

Schultergürtel. In der Gegend zwischen innerem Rande des linksseitigen Schulterblattes und der von den Dornfortsätzen gebildeten Linie ist in der Länge von 5 cm die Haut von einer blonden Lanugo bedeckt; dieselbe ragt deutlich von der physiologischen Wollhaarschicht hervor, die Härchen erreichen eine Länge bis zu 1 cm und sind von oben schief nach unten gerichtet, konvergierend wie die Haare einer Feder. Die Haut selbst ist in dieser Gegend wie anderswo leicht in Falten abhebbar, das Kolorit normal.

Das in seinem transversalen Durchmesser erweiterte linke Schulterblatt ist abduziert, leicht abgehoben und gegenüber dem rechtsseitigen deutlich höherstehend (siehe Figur). Der innere Rand, der einen mit der Linie der Dornfortsätze parallelen Verlauf aufweist, zeigt beiläufig in der Mitte eine nach innen zu gerichtete Verwölbung, die unter der Haut deutlich nachzuweisen ist. — Der innere obere Winkel liegt in der Höhe des 6. Zervikalwirbels, die Spina Scapulae hat einen beinahe horizontalen Verlauf und ist dem oberen Rande beträchtlich genähert. — Der äussere oder axillare Rand hat einen ausgeprägt schiefen Verlauf, das Akromion ist nach oben und etwas nach vorne gerichtet. Die nach dem Radiogramm schematisch angefertigte Figur zeigt deutlich den Stand beider Schulterblätter und ihr Verhalten zur Dornfortsatzlinie.

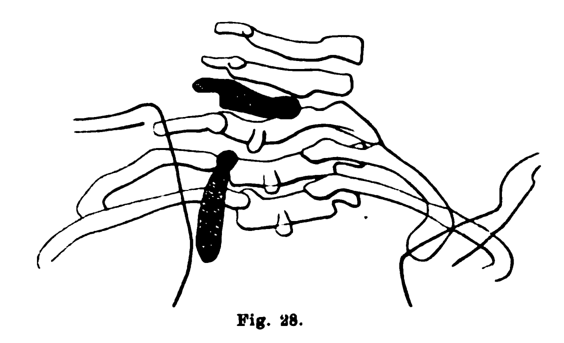
Bei aktiven und passiven Bewegungen der linken oberen Extremität erscheint die funktionelle Beweglichkeit des linken Schulterblattes bedeutend eingeschränkt. Versucht man die Ursache dieser Einschränkung palpatorisch zu ermitteln, so bemerkt man, dass sich ein derber, knöcherner Strang an dem inneren Skapularrande etwa entsprechend der oben beschriebenen Vorwölbung ansetzt und schief nach oben ziehend sich mit der Wirbelsäule etwa in der Höhe des ersten Brustwirbels verbindet; er ist von der oben angedeuteten hypertrichotischen Haut bedeckt.

Der linke Arm kann aktiv über die Horizontale nicht abduziert werden. Die Skapularmuskeln infra- und supraspinatus sind links etwas weniger entwickelt als rechts. Der untere Rand des Trapezius bildet nicht jene auch bei Leuten mit dürftig entwickelter Muskulatur sichtbare schiefe Linie unter der Haut, die von der Spina scapulae nach unten gegen die letzten Dorsalwirbel verläuft; in den oberen

Anteilen ist der Muskel gut entwickelt, eine elektrische Prüfung konnte wegen Ungebärdigkeit des Kindes nicht ausgeführt werden. —

Wirbelsäule. Auf die linksseitige Zervikal-Skoliose folgt im Bereiche der Brustwirbelsäule eine Kurve mit grossem Halbmesser mit der Konvexität nach rechts, diese Kurve schwindet in der Gegend der unteren Wirbel ohne Spur von Torsion, die Lendenwirbelsäule ist vollkommen gerade. Kein Längenunterschied in den oberen Extremitäten; der Brustkorb ist gut entwickelt und an keiner Stelle deformiert. Auf der den oberen linken Quadranten des Abdomens bedeckenden Haut bemerkt man eine rundliche behaarte Stelle von der Grösse eines Zweimark-Stückes, die Haare sind kastanienblond, erreichen eine Länge von 1 cm und haben eine zentripetale Richtung; die Haut ist an dieser Stelle leicht gerötet. Linksseitige, besonders beim Weinen und Husten deutlich hervortretende Leistenhernie. Am Becken und an den unteren Extremitäten keine Besonderheiten.

Radiogramm. Was Form und Stellung beider Schulterblätter anbelangt, entnimmt man aus dem Radiogramme nichts wesentlich Neues. Der obere innere Winkel des linken Schulterblattes ragt in die linke Supraklavikulargrube hinein und erreicht mit der obersten Spitze die Höhe eines Querfingers über den oberen Rand des Schlüsselbeines. Der untere Rand der Skapula reicht links bis in die Höhe des Körpers der 5. Rippe. Die linke Skapula ist auch leicht rotiert um eine vertikale Achse, was aus dem Verhalten des Schattens des Processus coracoideus zu schliessen ist.


Fig. 28.

Vom äusseren Rand der Wurzel des linken Bogens des 1. Brustwirbels geht ein auf dem Radiogramme deutlich differenzierter und gut konturierter Körper ab, der die Richtung von oben nach unten und auch von innen nach aussen einschlägt gegen die am inneren Skapularrande befindliche Vorwölbung; ein Zusammenhang des Körpers mit dieser Prominenz besteht jedoch nicht. Radiographisch erscheint die Formation knöchern, von der Dicke einer Rippe, konisch, mit der Spitze am Bogen oder an dem Processus transversus des ersten Dorsalwirbels und mit einer in dem Raume zwischen 4. und 5. Rippe gelegenen freien Basis. Aus der Schärfe der Konturen im Vergleiche mit den entsprechenden Rippen kann man schliessen, dass dieser Körper in einer der Röntgenplatte näher gelegenen Ebene, mithin dorsalwärts von dieser liegen muss.

Die Halswirbelsäule besteht aus $6^1/_2$ Wirbeln. Der Halbwirbel ist der sechste, von dem die linksseitigen Anteile, und zwar vorderer Bogen, Processus transversus und halber Körper erhalten sind. Rechts ist vom 6. Wirbel nichts zu sehen. Zwischen 5. und 7. Rippe ist die Gelenksverbindung eine komplette, der halbe Körper des 6. Wirbels in Form eines Keiles mit der Basis nach aussen und einem medialen Scheitel entspricht dem Höhenpunkte der beschriebenen skoliotischen Krümmung.

In der Brustwirbelsäule leichte rechtsseitige Skoliose der oberen Partie, 12 gut entwickelte Wirbel mit je 12 Rippen zu beiden Seiten, 5 Lenden- und 5 Sakralwirbel.

Fall XI (Tafel X, Fig. 18).

Bln. Natalina. 30 Monate alt. Keine erbliche Belastung, Eltern gesund. Das Kind ist am Ende einer normalen Schwangerschaft mit physiologischer Geburt zur Welt gekommen. Die Eltern hatten die Deformität nie bemerkt; sie wurden darauf von einem Spezialisten aufmerksam gemacht, der wegen einer bläulichen Farbe des Gesichtes des Kindes konsultiert worden war. Der Arzt konstatierte ferner, dass das Kind mit einem schweren angeborenen Herzfehler behaftet war (Persistenz des Ductus Botalli); er stellte eine sehr dubiöse Prognose für das Weiterkommen des Kindes. Dasselbe ist übrigens bis jetzt regelmässig gewachsen, nur beklagen sich die Eltern darüber, dass der Hals sehr kurz ist und eine Schulter — die rechte — höher steht als die andere. Keine andere nennenswerte Erkrankung. Nach diesem kam noch ein starkes und gut entwickeltes Kind zur Welt.

Objektive Untersuchung. Entsprechend entwickeltes Mädchen, Ausdruck etwas leidend, Ernährungszustand gut. (Eine Photographie konnte wegen des kurzen Aufenthaltes im Institute nicht ausgeführt werden.)

Zwei Erscheinungen fallen sofort bei der Besichtigung der Kranken auf: die sehr kurze Entwicklung des Nackens, was ein Einsinken des Kopfes zwischen den Schultern zur Folge hat, und das leicht zyanotische Kolorit des Gesichtes besonders an den Wangen.

Bei der Betrachtung der Kranken von der dorsalen Seite bemerkt man, dass die rechte Schulter tatsächlich höher steht als die linke und dass der rechte untere Schulterblattwinkel 1 cm höher steht als der homologe der linken Seite. Beim ersten Anblick erscheint die Wirbelsäule nicht deform, verfolgt man aber die Linie der Dornfortsätze von oben nach unten, so bemerkt man, dass etwas unterhalb

des zerviko-dorsalen Überganges die früher gerade Wirbelsäule brüsk nach rechts biegt und eine erste skoliotische Kurve mit dem Scheitel nach links bildet. Diese Krümmung bleibt so bis zirka in die Hälfte der Brustwirbelsäule, von wo die Reihe der Dornfortsätze bis zum Sakrum eine fast vertikale Richtung einnimmt. Die Sagittalkurven sind beiläufig normal. Deutlich ausgeprägter rechter Kostalgibbus. An der Haut des Rückens nichts Abnormes.

Radiographische Untersuchung. Wegen der Unruhe der kleinen Patientin und wegen des Umstandes, dass dieselbe nur kurze Zeit in meiner Beobachtung gestanden ist, konnte nur eine Gesamtaufnahme gemacht werden, welche zwar gut gelungen ist, aber nicht die für eine genaue Deutung der Vertebralanomalien notwendigen Details erklärt.

Von den Halswirbeln ist im Radiogramm der Atlas nicht enthalten; vom Epistropheus ist nur der untere Rand sichtbar. Die anderen Wirbel sind um ihre Achse rotiert, weil die Patientin während der Aufnahme den Kopf in kompletter linker Rotation hielt. Darauf ist auch die Verschiedenheit der Bilder der zwei Hälften der Wirbel zurückzuführen; rechts zeigen dieselben die epiphysären kartilaginösen Punkte der Vereinigung zwischen Lateralmassen und Körper (in der Form tiefer Vertebralfurchen), während links diese Punkte von dem Schatten des Körpers verdeckt werden. Die Furchen müssen somit nicht als abnorm aufgefasst werden. Der 2., 3., 4. und 5. Wirbel sind normal. Der 6. ist hingegen ganz klein; von ihm ist nur ein linker, keilförmiger, sehr enger Halbkörper zu finden, der sich ganz der kranialen Fläche des 7. Wirbels anschmiegt. Ferner sind noch Querfortsatz und Bogen vorhanden; die Existenz des Neuralbogens ist nicht mit Sicherheit festzustellen. Bei sehr jungen Individuen geben die Neuralbogen und die Dornfortsätze der Halswirbel fast niemals ein radiographisches Bild. Auf der rechten Seite ist kein Vertreter des 6. Wirbels vorhanden. Der 7. Wirbel ist normal (siehe Schema).

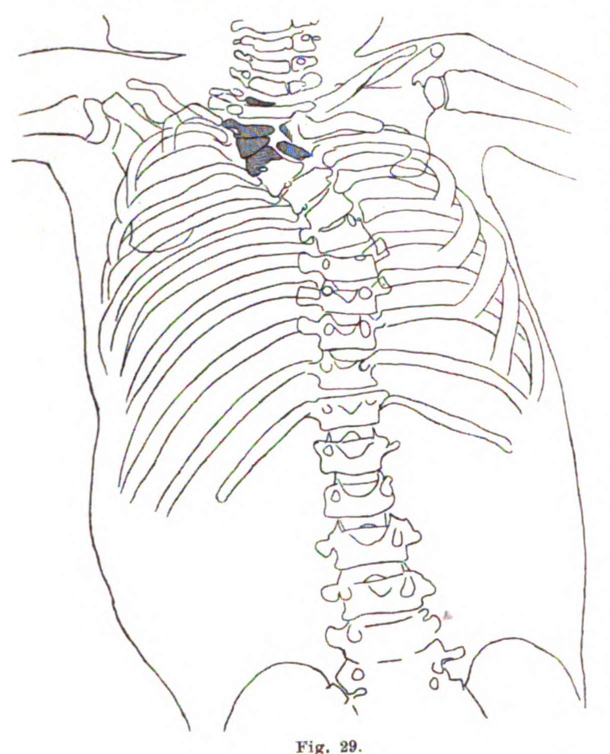


Fig. 29.

Der erste Brustwirbel hat ganz das Aussehen eines linken Halbwirbels, er wird von einem keilförmigen Halbkörper, einem Bogen und einem Querfortsatze gebildet; es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass auch ein — wenn auch getrenntes — Wirbelfragment auch auf der rechten Seite vorhanden sei. Der 2. Brustwirbel ist hingegen zweifellos ein linker vollständiger Halbwirbel (Neuralbogen?). Der Körper des dritten Brustwirbels ist in zwei Hälften geteilt, von denen die mehr entwickelte linke die grössere Achse in der Richtung der Achse des darüberbefindlichen besitzt, während die rechte ihre transversale Achse schräg von oben nach unten und von links nach rechts besitzt, so dass sie sich dem mehr kranialen Teile des darunterbefindlichen Wirbels entgegenstellt. Die drei linken Halbkörper der drei ersten Brustwirbel scheinen synostosiert zu sein.

Der 4. Wirbel besitzt einen Körper, der in seiner rechten Hälfte scheinbar defekt ist, ich neige jedoch der Ansicht zu, dass das erhaltene Bild nicht auf das Fehlen eines Segmentes des Körpers, sondern eher auf die starke, vom Wirbel erfahrene Torsion zurückzuführen sei; denn dieselbe befindet sich am Übergange zwischen linksseitiger zerviko-dorsaler und rechtsseitiger dorsaler Skoliose. Alle anderen Dorsalwirbel sind normal. Links sind 12 Rippen vorhanden, jede derselben entspricht der betreffenden Rippe; rechts hingegen zählt man nur 11 Kostalelemente, und das Verhältnis derselben zu den Wirbeln ist (was die ersten 3 Rippen anbelangt) sehr unklar. Ferner besitzt die 1. rechte Rippe (ich weiss nicht, ob in Wirklichkeit oder nur infolge der radiographischen Projektion) eine ganz anormale Form (siehe Schema). Nach dem, was oben erörtert wurde, ist das fehlende Kostalelement höchstwahrscheinlich das zweite.

Am Lumbalsegment der Wirbelsäule zählt man 6 Wirbel. Der 6. besitzt den Charakter eines sakrolumbalen Übergangswirbels, ist aber mehr ein Lendenwirbel als ein Sakralwirbel. Denn er erhebt sich in seiner ganzen Dicke oberhalb des Planum sacrale; rechts besitzt er einen gut entwickelten Querfortsatz, der mit den Lateralmassen des Sakrum keine Verbindung hat. Links hingegen ist der Querfortsatz plump, wenig ausgebildet, und ist an seinem freien Ende mit einer knöchernen Fläche, welche sich von der Lateralmasse des 1. Sakralwirbels erhebt, in Kontakt. Zwischen der kranialen Oberfläche des 6. Wirbels und der kaudalen des 5. gibt es keinen Intervertebralraum, so dass es den Eindruck macht, als ob beide Wirbel miteinander verschmolzen wären. Das Radiogramm ist nicht gross genug, um ein Urteil über die morphologischen und numerischen Verhältnisse der Wirbel zu gestatten. (Schluss folgt.)

Aus den Radiologischen Instituten der Allgemeinen Poliklinik und des Sanatoriums Fürth in Wien.

I. Die radio-ulnare Synostose,

eine seltene, mit Supinationshemmung einhergehende, angeborene Missbildung der Ellbogengegend.

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck**.

(Hiezu Tafel XI, Fig. 1—7.)

Unter den congenitalen Missbildungen des Vorderarmes sind mehrere Formen besonders wichtig:

1. Der Radiusdefekt, und zwar namentlich:

a) Der totale Radiusdefekt, eine sehr typische Deformation mit Verkürzung und Verkrümmung des Vorderarmes, abnormer Stellung und Missgestaltung der Hand. Kümmel (1895) hat davon 57 Fälle zusammengestellt, in 27 Fällen waren beide Arme betroffen, in 30 Fällen nur ein Arm und zwar ziemlich gleich oft der rechte und der linke.

b) Eine Abart dieser Anomalie ist der partielle Radiusdefekt; hier ist vom Radius noch ein kurzes Rudiment vorhanden, von Erbsengrösse bis zu $^1/_3$ der normalen Länge, nahe dem oberen Teil der Ulna liegend. Zuweilen besteht an dem einen Arm des Individuums vollständiger, am anderen Arm partieller Radiusdefekt. Kümmel konnte vom unvollständigen Defekt nur 5 Fälle sammeln, 2 davon trugen die Missbildung bilateral. Ausserdem führt Kümmel 3 Fälle an, wo rechts vollständiger, links unvollständiger Defekt bestand. Es stehen demnach 87 Armen mit unvollständigem Defekt 10 Arme mit partiellem Defekt gegenüber. Seitdem wurden noch zahlreiche Beobachtungen mitgeteilt.

2. Angeborene Luxation des oberen Radiusendes. Malgaigne (1856) unterschied davon mehrere Kategorien: a) die einfache Luxation, b) die mit Verwachsung der oberen Teile der Vorderarmknochen kombinierte und c) „die mit anderen, wahrscheinlich angeborenen Verletzungen komplizierte Luxation". Die einfache Luxation wurde zuerst von Dupuytren 1830, die radio-ulnare Synostose von Sandifort (wohl etwa um die gleiche Zeit) beobachtet. Bei beiden Formen ist der Radius meist aufwärts verlängert und nach hinten, seltener vorn oder aussen luxiert. Es gibt bilaterale Form a, bilaterale Form b oder das Individuum trägt auf der einen Seite Form a, auf der anderen Seite Form b.

Abbott teilte 1892 9 Fälle von congenitaler Radiusluxation mit; 7 davon betrafen eine Familie und waren auf 4 Generationen verteilt. A. nahm das gleichzeitige Bestehen von Synostose an. Bonnenberg (1893) sammelte ohne Kenntnis der englischen Mitteilung 31 Fälle dieser Luxation, Blodgett (1906) 51 Fälle, wovon 17mal[1]) (in $^1/_3$ der Fälle) Synostose bestand.

Es kommt auch vor, dass ein Individuum auf der einen Seite typischen, vollständigen Radiusdefekt, auf der anderen Seite Radiusluxation zeigt (Fall Voigt).

Wir wollen uns hier mit Form 2b, mit der radio-ulnaren Synostose beschäftigen. Übrigens kommt die radio-ulnare Synostose auch ohne Radiusluxation vor, sie gehört also nicht einfach in obige Rubrik, beansprucht vielmehr eine selbständigere Stellung.

Fälle aus der Literatur.

A. Anatomische Untersuchungen.

Sandifort (um 1830?): Beschreibung zweier typischer Fälle von einseitiger Veränderung: Elongation und Hintenluxation des Radius und Synostose.

Smith 1852: Befund bei einem weiblichen Individuum, einseitige Erkrankung, Luxation des Radius

[1]) Darunter 7 Fälle von Abbott und 1 Fall von Humphry.

nach vorne, Elongation desselben und Synostose. Das Ellbogengelenk ist nur wenig über 90° streckbar, Pro- und Supination sind „sehr eingeschränkt". Äusserer Kondylus des Humerus vergrössert, Trochlea schlecht entwickelt, Defekte auch an der Ulna.

Dubois 1852: Einseitige Anomalie, Radius um fünf Linien verlängert, nach hinten subluxiert, Köpfchen missgestaltet und atrophisch, Vorderarm in Pronationsstellung fixiert, die beiden Knochen in ihren oberen Teilen miteinander knöchern verwachsen. Handgelenk nicht verändert.


Fig. 1.
Anatomisches Präparat von Verneuil, abgebildet bei Malgaigne.

Verneuil 1852 (Beschreibung) und Malgaigne 1856 (Abbildung des Präparates): Rechtes Ellbogengelenk; Radius und Ulna in ihren oberen Teilen in der Ausdehnung von mehreren Zentimetern verwachsen, Radiusköpfchen klein und missgestaltet, Radius nach oben verlängert, nach hinten luxiert; das oberste Stück des Ligamentum interosseum ossifiziert. Textfigur 1.

Allen 1880: Männliches Individuum, beide Ellbogengelenke deformiert: Vorderarme in Pronation fixiert, Radiusköpfchen nach hinten luxiert. Extension des Ellbogengelenks nur bis 90° möglich. Der Radius ist proximal, wo er die Ulna vorne kreuzt, mit dieser knöchern verbunden; unterhalb dieser Stelle ist der Radiusschaft sehr dick, der Hals $1^1/_2$ Zoll lang. Der Radius ist mit dem Köpfchen gegen den Humerus nach hinten luxiert und verlängert. Der Condylus externus humeri ist nach abwärts und auswärts gewachsen. Die Ulna ist in ihrem Schaft zu dünn, zeigt aber im distalen Teil keine Veränderung.

Abbott 1892: Befund bei einem Kind, in welchem noch sechs Mitglieder (in vier Generationen) ein- oder doppelseitige kongenitale Radiusluxation und Synostose(?) zeigen. Beugung und Streckung frei, Rotation des Vorderarmes aufgehoben. Radiusköpfchen luxiert. „An der Aussenfläche des Processus coronoidens ulnae sitzt eine grosse Prominenz, die mit dem Hals des Radius fix verbunden ist und einen eigenen Knochenkern enthält."

B. Klinische Untersuchungen.

O. Schmid 1893, Fall I (Schulthess-Schmid): 14jähriges Mädchen. Rechter Arm: ganze Extremität magerer, Cubitus valgus, Vorderarm in Pronation. An der Beugeseite des Vorderarmes im oberen Drittel eine Längsfurche. „Der Radius lässt sich nur bis etwa über die Mitte seiner Länge längs der Ulna durchfühlen, unten ist derselbe mit der Ulna verwachsen. Der Radius zeigt unten normale Dicke, verjüngt sich aber nach oben; das obere Ende ist spitz und leicht abzutasten. Die Ulna ist kürzer als am anderen Arm und ist im oberen Drittel deutlich verdickt. . . . Etwa $1^1/_2$ cm unterhalb des Condylus externus humeri fühlt man auf der äusseren Fäche der Ulna eine stark erbsengrosse Prominenz. Diese liegt ungefähr an der Stelle, wo das Radiusköpfchen liegen sollte." Biceps schwach entwickelt. Flexion des Ellbogengelenks weiter möglich als am anderen Arm, auch Pro- und Supinationsbewegungen in geringem Masse ausführbar. Die rechte Hand ist etwas kleiner und trägt einen überzähligen Daumen. Auch an anderen Extremitäten finden sich Entwicklungsstörungen. Missbildungen sind in der Familie wiederholt vorgekommen.

Fall II. 5jähriger Knabe. In der Familie keine Verunstaltungen. Hängt der rechte Arm herab, so ist die Handfläche nach hinten gerichtet, Pronation. „An normaler Stelle fehlt das Radiusköpfchen; der Radius ist von unten nach oben nur bis ca. 2 cm unterhalb des Ellbogengelenks zu verfolgen. Das untere Ende ist normal geformt, das obere Ende ist stumpf und etwas dünner als am anderen Arm. Von diesem Ende scheint an der inneren Seite eine Kante oder Sehne auszugehen, die gegen den äusseren Teil des Ellbogengelenkes verläuft. An der Ulna fühlt man oben, besonders leicht bei flektiertem Arm, direkt unterhalb des Condylus externus humeri in der Höhe, wo sich sonst das Radiusköpfchen befindet, eine knopfförmige Prominenz auf der Ulna sitzen." Flexion und Extension des Ellbogengelenks etwa in normalem Ausmass möglich. Die rechte Hand ist etwas kleiner als die linke. Der linke Arm ist normal geformt, aber die Supination des Vorderarmes durch Luxation des Radiusköpfchens nach vorne etwas eingeschränkt.

Schmid charakterisiert die Veränderungen der Ellbogengelenke durch den Ausdruck „partieller Radiusdefekt", „vom Radius fehlt im ersten Falle das obere Drittel, im zweiten Falle das obere Viertel." Kümmel reiht die Beobachtungen an seine Fälle von „partiellem Radiusdefekt" an, Blumenthal und Rais meinen, dass Schmids Fälle vielleicht zur Synostose gehören — die Prominenzen an der Ulna stellen das atrophische Radiusköpfchen dar. Ich möchte die Fälle entschieden hierher rechnen und darin sogar typische Beispiele sehen.

Riese 1893: 32jähriger Mann, rechter Vorderarm etwa halb so lang wie der linke, „Ulna in der Breite kräftig entwickelt, ihr oberes Ende sogar verhältnismässig breiter als normal." Verwachsung von Radius und Ulna im oberen Teile mit Unfähigkeit zu supinieren. Radiusschaft dünn, Radiusköpfchen

klein, stark volar und ulnar disloziert. Cubitus valgus, Oberarm normallang, aber Muskulatur atrophisch. Streck- und Beugebewegungen im Ellbogengelenk normal. Hand stark missgebildet mit Mangel von Fingern und Phalangen und Syndaktylie.

Kümmel 1895, Fall I: 2monatlicher Knabe[1]). Arme in Ruhelage gebeugt, Vorderarme stark proniert. Am Oberarm die normale Bildung der Hautfalten; Anomalien der Muskeln und Knochen nicht zu konstatieren. In der Haut über und auf dem Epicondylus externus humeri eine tiefe Grube. Eine auffallend starke Hautfalte in der Mitte des Vorderarmes. Im oberen Teil des Vorderarmes fühlt man nur einen Knochen, die kräftig entwickelte Ulna mit dem Olekranon. Etwa von der Mitte des Vorderarmes aufwärts ist vom Radius nichts zu fühlen; auch scheint der laterale Teil des unteren Gelenkendes des Humerus ganz unbedeckt zu liegen. Annähernd in der Mitte des Vorderarmes ist der Radius wieder neben der Ulna fühlbar, ohne dass sich aber genaueres über die Konfiguration dieses Endes eruieren liesse. Die Muskeln an der Aussenseite des Vorderarmes sind auffallend straff gespannt. Die Muskeln an der Ulnarseite erscheinen bei aktiver Kontraktion viel voluminöser als die an der Radialseite. In der Handgelenksgegend nichts Abnormes zu konstatieren, ausser dass der Processus styloideus radii abnorm stark vorspringt.

Die Hand ist sehr eigentümlich gebildet. Sämtliche Finger ausser dem Daumen sind stark ulnarwärts abduziert, die Interphalangealgelenke sind zumeist in gestreckter Stellung fixiert. Der Daumen ist vollständig luxiert.

Die Streckung des Vorderarmes gelingt nur bis zu etwa 150° bei Mittelstellung zwischen Pro- und Supination. Die normal-extreme Supinationsstellung ist nicht zu erreichen.

Beide oberen Extremitäten völlig gleichartig und symmetrisch, nur ist rechts das Fehlen des oberen Radiusendes deutlicher zu palpieren, der Radius scheint hier in einem rundlich abgestumpften Kegel zu enden.

Beine im Hüftgelenk leicht, im Kniegelenk stark gebeugt, Füsse in extremster Equino-varus-Stellung. Völliger Mangel der Patellae.

Kümmel gibt als Überschrift: „Atypischer Radiusdefekt.“

Fall II (ibidem „Fall 13“): 6jähriges Mädchen. Im übrigen wohlgebildetes Kind. Beide Vorderarme stehen in extremster Pronationsstellung, so dass bei Beugung des Ellbogengelenks der Handrücken auf der Ellbogenbeuge steht. Der Processus styloideus ulnae tritt etwas stärker als gewöhnlich hervor, dagegen ragt das Radiusköpfchen mit seinem hinteren Rande etwas über die Eminentia capitata humeri hervor. Der Unterarm lässt sich gegen den Oberarm vollständig beugen, dagegen ist die Streckung nur bis zu einem Winkel von ca. 165° ausführbar. Die Vorderarmknochen stehen entsprechend der Pronation überkreuzt. Supination ist absolut unmöglich. Durch Palpation lässt sich nichts von Exostosenbildung oder Verdickungen an den beiden Vorderarmknochen nachweisen. Wird das untere Gelenkende beider Knochen fixiert, und versucht man, sie gegeneinander zu verschieben, so ist nur eine Spur von Bewegung zu erzielen. Diagnose: „Kongenitale Verwachsung der oberen Enden beider Vorderarmknochen.“

Es wird auf operativem Wege eine Trennung beider Knochen vorgenommen. „Es tritt eine breite knöcherne Verwachsung zwischen den oberen Gelenkenden beider Vorderarmknochen zutage, die etwa an der Stelle der Tuberositas radii beginnt und sich bis ins Gelenk hinein erstreckt.“ (Und pag. 45): „Hier schien nur das Capitulum radii zu fehlen, bzw. in Verwachsung mit dem oberen Ulnaende aufgegangen zu sein.“

Fall III: „Ein ganz ähnlicher Fall wurde von Mikulicz beobachtet. Bei einem ca. 20jährigen Mädchen bestand, beiderseits symmetrisch, Verschmelzung des obersten Radiusendes mit der Ulna, wahrscheinlich auch ein kleiner Defekt am oberen Radiusende, alles fast genau so wie im Falle 13“ (Worte Kümmels).

C. Klinisch-radiologische Untersuchungen.

Joachimsthal 1900: 12jähriger Knabe. „Die ganze linke Oberextremität mit dem Schultergürtel in der Entwicklung zurückgeblieben, ebenso die Muskulatur namentlich des Oberarms ... atrophisch. Der äusserst dünne Humerus endet nach unten zu in zwei wohlgebildeten Kondylen, zu denen das Olekranon in normalen Beziehungen steht. Unterhalb des Condylus externus humeri fühlt man eine Lücke im Ellbogengelenk. Pro- und Supination ist aufgehoben. Der Vorderarm steht in stärkster Pronationsstellung, auch Flexion und Extension sind wesentlich eingeschränkt.“ Röntgenbild: Radius und Ulna in den proximalen Teilen in einer Strecke von 3 cm knöchern verwachsen, Radius verbogen.

Die Handwurzel hat nur sechs Knochen, der Daumen fehlt, auch sein Metakarpus. Der Bruder des Patienten zeigt typischen Radiusdefekt.

---

[1]) Der Befund ist hier wörtlich, aber stark gekürzt referiert. (Bei K. „Fall 12.)

Longuet und Péraire 1901: 19jähriges Mädchen mit multiplen Missbildungen und psychisch zurückgeblieben. Linker Vorderarm in Pronationsstellung fixiert. Ellbogengelenk erschlafft, abnorme Beweglichkeit in der Karpalgegend, so dass doch die Hand rotiert werden kann. Röntgenbild: Radius und Ulna in den oberen Teilen synostotisch verbunden, beide Knochen im Schaft leicht verbogen, oberer Teil des Ligamentum interosseum ossifiziert („ossification arciforme"). Unterer Teil der Ulna etwas deformiert: zugespitzt und mit dem Radius knöchern verbunden. Radiusköpfchen atrophisch.

Drenkhahn 1903: 23jähriges Mädchen, Familie normal gewachsen. Beide Vorderarme in Pronationsstellung fixiert. Handgelenke auffallend schmal, Ulnaende stark vorspringend. Geringe Supinationsbewegungen möglich. Bewegung im Ellbogengelenk nicht behindert. Streckung nur bis 160°. „Der Verlauf von Ulna und Radius ist nicht überall genau abzutasten." „Die Untersuchung mit Röntgenstrahlen ergibt eine knöcherne Verbindung der Vorderarmknochen an ihren Kreuzungsstellen." Keine sonstigen Abnormitäten am Körper.

Blumenthal 1904: $3^1/_2$ Jahre alter Knabe. Schwester, Vater und Grossmutter väterlicherseits sollen dieselbe Missbildung zeigen. Beide Vorderarme stehen in Pronation, Supination unmöglich. Links Beugung und Streckung frei, rechts Streckung nur bis zu 140°. Rechter Vorderarm um 1 cm verkürzt, Condylus externus humeri weniger prominent, Stelle des Radiusköpfchens für Palpation leer. Röntgenplatten: Rechte Seite: Ulna im oberen Ende verdickt und verbogen, Radius ulnarwärts etwas abgebogen. „An einer Stelle lässt sich der Kontur des Radius nicht von der Ulna trennen, so dass die Knochen hier offenbar verschmolzen sind." Linke Seite: „Ulna normal geformt, auch der Radius in seiner Form nicht verändert, abgesehen von einer leichten proximalen Verlängerung. Radius und Ulna proximal miteinander fest vereinigt" (vielleicht nicht knöchern?). Keine weiteren Missbildungen am Körper.

Schilling 1904: 11jähriges Mädchen. Seit $^1/_2$ Jahr (!) hat die Mutter eine Supinationsstörung der beiden Vorderarme bemerkt. Streckung und Beugung im Ellbogengelenk nicht eingeschränkt, links sogar leichte Überstreckung möglich. Links auch bedeutender Cubits varus. Radiusköpfchen rechts nach hinten und ulnar verschoben, links vor allem stark prominent. Röntgenbefund: Die beiden Vorderarmknochen oben auf 3 cm Länge durch Spongiosa verbunden, rechtes Radiusköpfchen „fast ganz durchscheinend", Schaft dicht darunter abgeknickt, Ulnaschaft verdünnt. Eminentia capitata humeri atrophisch. (Operation linkerseits: Synostose, welche durchmeisselt wird, Radiusköpfchen fast normal gebildet. Wenig funktioneller Erfolg.)

Morestin 1904: 19jähriges Mädchen. Der eine Vorderarm in Pronationsstellung fixiert, Flexion und Extension des Ellbogengelenks nicht behindert. Vorderarm etwas zu kurz. Haut nicht verändert. Radiogramm: Vorderarmknochen an ihren oberen Enden knöchern vereinigt; „der Radius ist stärker gekrümmt, oben trommelschlägelartig verdickt, zugleich abgeplattet, Kompakten verschmolzen." (Durch operative Lösung wurde einige Beweglichkeit erzielt.)

Stretton 1905: 8jähriges Mädchen, beiderseits die Vorderarme in Pronation, keine Supination möglich. „Das Radiusköpfchen kann an normaler Stelle nicht gefühlt werden, der Radius scheint sich gerade unterhalb des Ellbogengelenks mit der Ulna zu vereinigen." Die Röntgenuntersuchung zeigt die Knochen bis 1 Zoll unterhalb des Ellbogengelenks knöchern vereinigt. (Auf einer Seite wurde durch operative Lösung der Knochen Besserung der Beweglichkeit zu erreichen gesucht, die Knochen verwuchsen aber dann wieder.)

Roskoschny (1905), Fall I: 30jähriger Mann. Gleichartige, ziemlich auffällige Verkürzung beider Vorderarme, stellenweise mit Atrophie der Muskeln. Beugung und Streckung im Ellbogengelenk in vollem Umfang möglich, Supination und Pronation „bis auf ein Minimum aufgehoben". „Neben dem schlanken, grazilen Radius, dessen oberer Teil in den Weichteilen verschwindet, fällt die massige, plumpe Ulna sofort auf. Röntgenbild (Medialbild): Vorderarmknochen verkürzt, Ulnaschaft leicht gekrümmt, ziemlich bedeutend gleichmäßig verdickt, auch das karpale Ende, welches die Karpalknochen zu berühren scheint. Auch Radius stärker gekrümmt, der Schaft in der oberen Hälfte verdünnt, „das proximale Ende ist stark verschmächtigt und endet in ein nur andeutungsweise vorhandenes Capitulum, das aber nicht wie normal mit der Eminentia capitata humeri artikuliert, sondern der lateralen Ulnafläche anglagert ist. Auffällig und zur Deutung der Rotationsunfähigkeit vielleicht beitragend ist der Knochenwall, den die Ulna um das Köpfchen des Radius herum bildet" und pag. 578: „Wir können hier eine Verwachsung von Ulna und Radius . . ., eine Verödung des Radioulnagelenks annehmen." (Ein Dorsalbild wurde nicht angefertigt.)

Der Kranke leidet zugleich an einer eigentümlichen Missbildung beider Kniegelenke, indem vor allem der mediale Femurkondyl als ein isolierter kleinapfelgrosser Knochen ausgebildet und auch das obere Tibiaende deformiert ist — mit Genu valgum.

Fall II: $3^3/_4$ Jahre alter Knabe, Sohn des Vorigen, zeigt dieselbe Missbildung an beiden Knien (mit Genum valgum) und Vorderarmen, „welche nicht gedreht werden können". (Kein Röntgenbefund.)

Hamilton 1905: 32jähriger Mann mit doppelseitiger Verschmelzung der oberen Teile

von Ulna und Radius in Pronationsstellung, Supination nicht möglich. Keine Narben in der Haut. Die Radiogramme (in der Reproduktion sehr undeutlich) zeigen knöcherne Verschmelzung in der gewöhnlichen Form.

Hoffa und Rauenbusch 1906, Fig. 113: Röntgenbild des rechten Armes eines 16jährigen Mannes. Die proximalen Teile von Radius und Ulna sind in der Ausdehnung von mehreren Zentimetern knöchern verwachsen, die Gelenkteile der Ulna gut ausgebildet, der verwachsene Teil des Radius ist „kolbig verdickt", der Knochenkontur springt an der Beugeseite in flacher Rundung vor, die Spongiosabälkchen gehen von dem einen Knochen auf den andern über.

Blodgett 1906: 15jähriges Mädchen, in dessen Familie keine Abnormitäten bekannt sind. Die Supinationsstörung an beiden Vorderarmen wurde schon in früher Kindheit bemerkt. Der übrige Körper ganz normal. Beide Vorderarme in voller Pronation fixiert, Beugung und Streckung der Ellbogengelenke frei, sogar Hyperextension möglich. Bei Palpation zeigt sich an der normalen Stelle kein Radiusköpfchen, dafür fühlt man weiter vorne an der Beugeseite einen harten, runden Körper, der die Bewegungen des Vorderarmes mitmacht. Keine Muskelatrophie, keine weitere Abnormalität an den Armen. Beide Ellbogengelenke geben denselben Befund.

Im Röntgenbild sieht man das obere Radiusende verlängert und etwa 2 cm distal vom Ende mit einer beträchtlichen Erhöhung gegen die Beugeseite versehen Ulna und Radius sind etwa 3 cm weit knöchern vereinigt mit Übergang der Spongiosen von einem zum anderen Knochen („cancellated bone fusion"). Die Kuppe des Ligamentum interosseum ist ossifiziert. Alle Armknochen sind etwas zu schlank.

Rais 1907 (Morestin-Rais): 10jähriges Mädchen, rechtes Ellbogengelenk in halber Pronationsstellung fixiert. Arm nicht atrophisch, nicht verkürzt, Haut ohne Narbe. Beugung und Streckung nicht behindert. Röntgenbild: Die beiden Vorderarmknochen sind gut angebildet, der Radius zeigt keinen Defekt, ist sogar teilweise ziemlich gleichmässig verdickt und mit der Ulna an typischer Stelle verwachsen. Die Operation zeigte knöcherne Verwachsung der beiden Knochen in 2 cm Länge, ohne Deformation der Knochen. (Trotz der Trennung der beiden Knochen war auch nach der Operation die Supination nicht möglich.)

Cramer 1908: 4jähriger Junge, in der Familie keine Missbildungen. An den Unterextremitäten keine Veränderungen. Linker Arm äusserlich normal. Rechts ist der Vorderarm in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination fixiert. Beugung und Streckung nahezu frei. Röntgenbefund: Rechte Seite: „Radius und Ulna in ihrer proximalen Partie knöchern verbunden und ein wenig deformiert." Linke Seite: „Proximaler Teil des Radiusschaftes pilzförmig aufgetrieben, Radiusschaft verbogen."

Grashey 1908 (Atlas, Fig. 99): 35jähriger Mann, seit Kindheit an beiden Armen Behinderung der Supination. Das Radiusköpfchen ist beiderseits an normaler Stelle nicht tastbar, „ist scheinbar nach der Beugeseite verlagert". Röntgenbild (Medialbild des rechten Ellbogengelenks): „In gleichmässigen Zügen von einem Knochen in den andern übergehende Struktur"; „beide Knochen sind wie aus einem Guss". Radius und Ulnaschaft im unteren Drittel leicht verbogen.

Goerlich 1908, Fall I: 34jährige Frau. Missbildung des linken Vorderarms seit Geburt, sonst frei von Anormalien. Die Familienmitglieder sind normal entwickelt. Linker Vorderarm in extremer Pronationsstellung fixiert, Vorderarm und Hand kleiner und zarter als rechts. Schulter und Oberarm gut entwickelt. Der Radius ist im oberen Drittel nicht zu fühlen, auch das Capitulum nicht. Olekranon und Humerus normal konfiguriert. Beugung und Streckung im Ellbogengelenk normal. Aufwärtsdrehung der Hand nur durch Rotation des Oberarms möglich. Röntgenbilder: Ulna namentlich in der unteren Hälfte zu schwach entwickelt. Ein Defekt am Radius ist nicht vorhanden — nur ist das Capitulum etwas atrophisch, Ulna und Radius im oberen Teile untereinander knöchern verwachsen, „es scheint, als ob die Markhöhlen beider Knochen innerhalb der Brücke kommunizierten". Die Tuberoritas radii etwas verlagert. (Anscheinend keine Luxation des Radiusköpfchens.)

Goerlich, Fall II: 16jähriges Mädchen. Linker Vorderarm ist seit Kindheit in Pronation. Familienmitglieder gut entwickelt. An der Patientin sonst keine Missbildungen. Linker Vorderarm in starker Pronation fixiert und kürzer als der rechte; Hand kleiner. Muskulatur des Armes atrophisch. Epikondylen des Humerus und Olekranon normal gebildet, Radiusköpfchen deutlich an normaler Stelle fühlbar. Beugung und Streckung normal. Röntgenbefund: „Radius und insbesondere Ulna zart entwickelt, kreuzen sich im oberen Drittel. Beide Knochen sind vollständig vorhanden, sind jedoch im Bereich der Kreuzungsstelle miteinander verschmolzen."

Pförringer 1908: 40jähriger Arzt, seit früher Jugend an beiden Vorderarmen Supination „nur bis zur Mittelstellung möglich", weitere Drehungen nur im Schultergelenk durchführbar. Im Radiogramm zeigt sich an beiden Armen eine knöcherne Verwachsung der Vorderarmknochen im oberen Teile, — Pf. meint irrtümlich — „vom Capitulum bis zur Tuberositas radii". Während linkerseits das Capitulum radii gut ausgebildet und an normaler Stelle, i. e. gegenüber der Eminentia capitata humeri gelegen ist, sind rechts Radius und Ulna „massig verwachsen", mit Deformation, Verlängerung und Abbiegung des oberen Radiusendes, das nach hinten oben luxiert ist; „der Radius ladet mächtig in die Breite aus

und hat statt des Capitulum einen seitlich wie ein Horn vorspringenden Höcker." Der Vater des Mannes soll dieselbe Bewegungsstörung am linken Arm, ein verstorbener Bruder am rechten Arm haben.

v. Sury 1909: 30jähriger Mann. Missbildung seit Geburt bemerkt. In der Familie nichts Ähnliches. Beide Vorderarme in ganz gleicher Weise verändert: deutlich verkürzt und in Pronation fixiert. „Die Ulna verläuft in gerader Richtung, das Olekranon steht in normaler Verbindung mit dem Humerus. Der Radius zeigt ungefähr in seiner Mitte eine starke, nach innen gerichtete Deviation und nimmt dann die Richtung nach oben, aussen, zum oberen Ende der Ulna; diese ganze Gegend erscheint verdickt, doch ist das Radiusköpfchen als solches nicht durchzutasten. „Kongenitale Verwachsung der beiden Vorderarmknochen in ihrem oberen Drittel." Im Röntgenbild zeigen sich die Corticales der beiden Knochen im oberen Drittel miteinander verwachsen. Das Olekranon ist groß, an seiner Innenfläche mit Exkreszenzen. Das Radiusköpfchen ist differenziert, grösser als normal, auf seiner Gelenkfläche mit einer flachen Exkavation; es ist nach hinten ausgewichen.

Lieblein 1909: 17jähriges Mädchen. Seit Geburt beiderseits Unfähigkeit zu supinieren. Beugung und Streckung nicht eingeschränkt, sogar Überstreckung möglich und Cubitus valgus. Leichte Drehungen des Armes nur im Schultergürtel durchführbar. Beide Vorderarme ganz symmetrisch verändert. Radiusköpfchen nicht fühlbar. In den von der Seite aufgenommenen Röntgenbildern sieht man den Radiusschaft stärker verkrümmt und in seinem oberen Ende, das verlängert und ganz verbildet ist, mit der Ulna durch eine breite Knochenmasse vereinigt. Der Ulnaschaft ist auffallend dünn. Keine sonstigen Anormalien an der Patientin. Vorderarm von normaler Grösse, Hände gut entwickelt. In der Familie keine Missbildung.

Eigene Beobachtungen.

Ich verdanke Fall I Herrn Prof. M. Benedikt, Fall II Herrn Prof. A. Fraenkel und Fall III Herrn Hofrat Prof. W. Winternitz, durchwegs an der Poliklinik. Die Herren hatten die Freundlichkeit, mir die Patienten zur radiologischen Feststellung der Diagnose zu senden; die Supinationshemmung hatte bei II und III zur Annahme einer Verwachsung der Vorderarmknochen nach Fraktur geführt.

Fall I.[1]) Abraham M...r, 39 Jahre alt, Getreideagent aus Premisl (Galizien). Untersuchung am 10. Februar 1902.

Untersetzter Mann. Kann seit Kindheit den Vorderarm beiderseits nicht supinieren. Rechts ist die Ursache der Beschränkung nicht deutlich zu palpieren und ist die Ellbogengelenksstreckung nicht in vollem Umfange durchführbar; links besteht eine seit 4 Jahren auch empfindliche Schwellung der Ellbogengelenksgegend und ist sowohl Beugung als auch Streckung im Ellbogengelenk bedeutend eingeschränkt, die Oberarmmuskulatur ist beiderseits, besonders links, atrophisch. Die rechte Oberextremität ist ein wenig, die rechte mehr verkürzt. Keine Narben in der Haut.

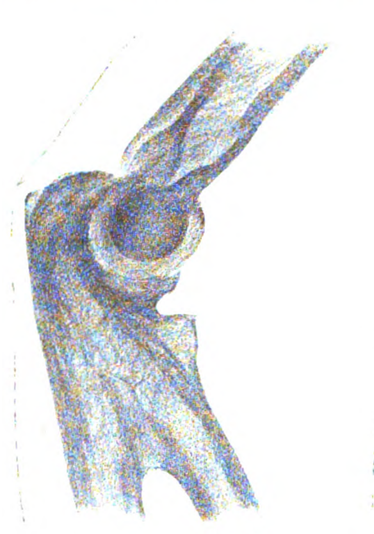


Fig. 2.
Fall I. Rechtes Ellbogengelenk, vgl. Tafel XI, Figur 1.

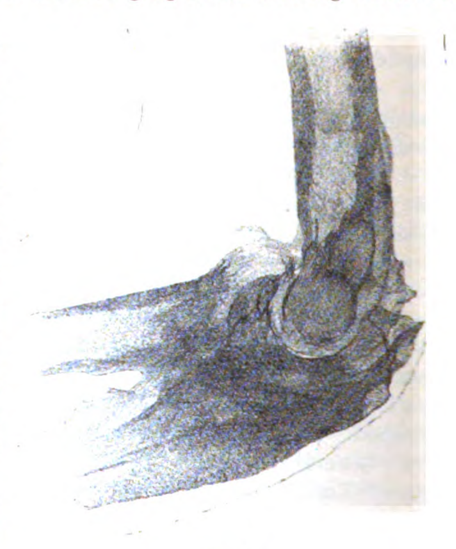


Fig. 3.
Fall I. Linkes Ellbogengelenk, vgl. Tafel XI, Figur 2.

Radiogramme (Röhre medial, Platte lateral). Rechtes Ellbogengelenk: „Die Enden der beiden Vorderarmknochen sind untereinander verschmolzen, ohne dass sich eine Grenze zeigen würde; Knochenbälkchenzüge ziehen aus dem einen in den anderen Knochen hinüber. Der durch Verschmelzung entstandene Knochen ist im Schattenbild auffallend hell, also etwas atrophisch." Die Längsausdehnung der Verwachsung beträgt etwa 4 cm.

---

[1]) Der Fall wurde von mir bereits einmal beschrieben (Zeitschrift für Heilkunde, 1902, Heft 6 Abt. für Chir., Heft 2), doch wurde damals „eine hereditärluetische Affektion als nicht unwahrscheinlich" angenommen, „wenn auch dafür anamnestische Anhaltspunkte und Stigmen fehlten".

Das Radiusköpfchen ist deformiert und nach hinten luxiert (im Bild kaum sichtbar). Die kleine Prominenz ein wenig unterhalb der Kontur des Processus coronoideus ulnae stellt offenbar die Tuberositas radii dar. Der Radiusschaft ist verkrümmt. Das humero-ulnare Gelenk ist nicht deformiert.

Linkes Ellbogengelenk: „Der proximale Abschnitt der Ulna ist bedeutend verdickt, dabei verdichtet (wirft einen intensiven Schatten) und ist mit dem Radius verschmolzen; auch das Ellbogengelenk und der Humerus sind affiziert. Die Auftreibung hat eine höckerige Oberfläche, kalkarme Auflagerungen und Vorsprünge finden sich an der Stelle des Radiusköpfchens und besonders an der Ulnadiaphyse im Ligamentum interosseum.“

Die spornartigen Prominenzen entsprechen wohl einer Arthritis deformans, sie könnte sich sekundär infolge der Knochendeformitäten entwickelt haben. Das obere Radiusende ist — im Gegensatz zum Befund am rechten Arm und zu den meisten bisherigen Beobachtungen — nicht dorsalwärts (gegen die Streckseite des Gelenks) verlagert. (**Textfigur 2 und 3; Tafelfigur 1 und 2.**)

Fall II. Rudolf St...k, 14 Jahre alt, Lehrling. Untersuchung am 11. Januar 1908.

Der linke Vorderarm steht in Mittelstellung, Pro- und Supination erscheint zunächst „stark behindert“. Bei näherer Untersuchung stellt sich heraus, dass keine Verschiebung der Vorderarmknochen gegeneinander stattfindet, sondern nur im Ellbogengelenk, das starke Lockerung zeigt. Angeblich stammt die Störung von „einer Fraktur im 5. Lebensjahr“.

Radiogramme. Medialbild: Beim Verfolgen der Diaphysenschatten beider Vorderarmknochen aufwärts, sieht man, dass sie konvergieren und dass etwa $4^1/_2$ cm unterhalb des Ellbogengelenksspalts das dorsale Kortikalisband des Radius und das ventrale Kortikalisband der Ulna sich vereinigen unter Bildung eines Spitzbogens infolge von Verknöcherung eines kleinen Teiles des Ligamentum interosseum. Hierauf zeigen sich die Spongiosen beider Knochen verschmolzen. Noch weiter oben im Bereich des gemeinsamen Schattens finden sich zwei parallele Schattenstreifen in Verlängerung des unteren Teiles der Radiusdiaphyse und nahe dem Olekranonkontur ein ovaler Schattenherd; diese Schatten entsprechen offenbar dem wieder freigewordenen Teil des Radiusschaftes und dem Knochenkern im Köpfchen. Die flache Prominenz des Konturs unterhalb des Processus coronoideus ulnae entspricht der Tuberositas radii. Olekranonkern vorhanden.



Fig. 4.
Fall II. Linkes Ellbogengelenk, Medialbild, vgl. Tafel XI, Figur 3.

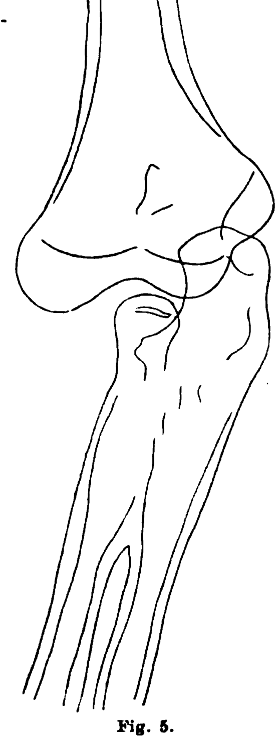


Fig. 5.
Fall II. Linkes Ellbogengelenk, Dorsalbild, vgl. Tafel XI, Figur 4.

Dorsalbild bei forcierter Supination des Vorderarms: Der Vorderarm erscheint im Ellbogengelenk subluxiert. Die Vorderarmknochen finden sich im Bilde unterhalb der Trochlea humeri projiziert, wobei das Olekranon sich mit dieser überdeckt und die Incisura semilunaris lateralwärts gerichtet ist. Gegenüber der Eminentia capitata humeri fehlt das Radiusende, es erscheint medialwärts verschoben. Dieses ist in seinen Konturen sichtbar, ebenso der Processus coronoideus ulnae. Unmittelbar darunter fliessen die Spongiosen zusammen, und dann zeigt sich eine Vereinigung des vorderen (im Bilde lateralen) Kortikalisschattens der Ulna und des hinteren (im Bilde medialen) Kortikalisschattens des Radius in Lanzettenform. Die Diaphysenschatten laufen parallel. Der Ossifikationszustand des Gelenkes entspricht dem Alter des Knaben. Der Schatten der Muskulatur ist gut sichtbar, sie scheint im ganzen gut entwickelt; inmitten des Muskelschattens medial vom M. brachioradialis, wo der Radius liegen sollte, findet sich ein helleres, streifiges Gebiet (Fett). (**Textfigur 4 und 5, Tafelfigur 3 und 4.**)

Fall III. Emil S...a, 13 Jahre alt. Untersuchung am 13. April 1908. Der linke Vorderarm ist seit Geburt in Pronationsstellung und kann nicht supiniert werden. Die Muskulatur des ganzen Armes ist atrophisch, auch die Hand graziler im Vergleich zur rechten, Leichte Valgusstellung im Ellbogengelenk.

Radiogramme. Medialbild. Humerus anscheinend normal, auch Ulna gut ausgebildet, ihr dorsaler Kontur ist aber unterhalb der Olekranonepiphysenlinie in 5 cm Länge etwas stärker konvex als normal. Der vordere Kontur des Radius springt an der Beugeseite nicht entsprechend stark vor, er ist dorsalwärts verlagert; knapp unterhalb vom Kontur des Processus coronoideus ulnae liegt eine flache Konvexität (Tuberositas radii?), von da aufwärts ist der vordere Radiuskontur nach hinten verlaufend im Ulnaschatten zufolge eines vorne scharf abgegrenzten Kortikalisschattenhafens zu verfolgen, auch der kleine Radiusköpfchenkern ist sichtbar. Das Spatium interosseum erstreckt sich — wenn wir von distal proximalwärts ziehen — nur bis 5 cm unterhalb des Ellbogengelenkes, hier vereinigen sich vier dorsale Radius- und ventrale Ulnakompaktastreifen unter Spitzbogenform miteinander (knöcherne Verbindung ohne Trennungsmarke), noch 1 cm weit sind aber die beiden Kompakten als verschwommen begrenzte dunkle Streifen zu sehen, voneinander durch einen etwas helleren Ton im Knochenschatten geschieden. Der Kompaktastreifen der Ulna endet oben mit einem kleinen proximalkonkaven Bogen. Von hier aufwärts erscheint in 2 cm Ausdehnung der Ulnaschatten in ziemlich gleichmässigem helleren Ton, der vorne anschliessende Radiusschatten etwas dunkler und von ziemlich grobmaschiger Spongiosazeichnung durchsetzt. Noch weiter oben sieht man besonders deutlich, wie die Spongiosazüge von einem Knochen zum anderen ziehen. Ein dorsaler Radiuskontur ist oben nicht zu finden. Es besteht also auf ca. 4 cm Ausdehnung eine Synostose beider Knochen, und das obere Radiusende erhebt sich nur vorne (und lateral) aus der Substanz der Ulna.

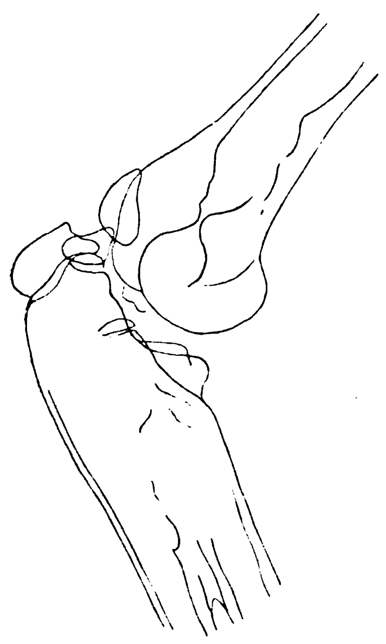


Fig. 6.
Fall III. Linkes Ellbogengelenk, Medialbild, vgl. Tafel XI, Figur 5.

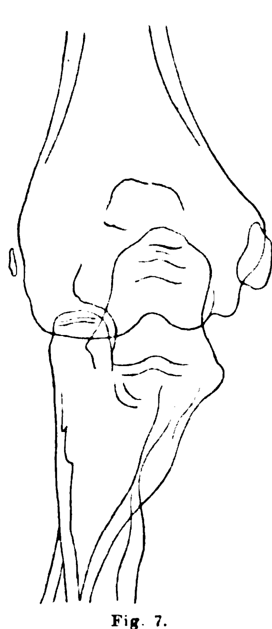


Fig. 7.
Fall III. Linkes Ellbogengelenk, Dorsalbild, vgl. Tafel XI, Figur 6.

Der Radius ist nach oben verlängert und gegen die Eminentia capitata (im Bilde zufolge der leicht schrägen Projektion etwas weiter vorne abgebildet als die Trochlea, sich mit ihr zum Teil überschneidend) nach hinten luxiert. Der Ossifikationszustand der Gelenksteile entspricht beiläufig dem Alter (ist übrigens weiter fortgeschritten als bei dem 14jährigen Knaben von Fall II). Das Skelett ist etwas porotisch, auch der Muskelschatten zu dünn und hell: Muskelatrophie.

Dorsalbild. Zu unterst sieht man eine Überkreuzung der beiden Vorderarmdiaphysen (Pronation des Radius), dann eine gemeinsame Spongiosa im Bereiche der Synostose; von einem im gemeinsamen Schatten gelegenen, bogenförmigen, dunkleren Herd (mit flacher Konvexität nach lateral und distal) aufwärts ist auf etwas über 1 cm Ausdehnung der mediale Radiuskontur wieder sichtbar; auch der durch eine dünnere Knorpelzone getrennte flache Radiusköpfchenkern ist erkennbar. Osteoporose und Muskelatrophie sind auch auf diesem Bild deutlich. (**Textfigur 6 u. 7, Tafelfigur 5, 6.** Tafelfigur 7 stellt das zum Vergleich aufgenommene Lateralbild des normalen rechten Ellbogengelenks desselben Individuums dar.)

Überblick.

Es liegen uns somit 33 Fälle von radio-ulnarer Synostose aus der Literatur[1]) und 3 selbst beobachtete Fälle vor. In der ersten Zeit handelte es sich um anatomische Befunde, später um rein klinische Untersuchungen und endlich um klinisch-radiologische Beobachtungen.

Das Kardinalsymptom der Missbildung liegt in der Fixierung der Vorderarme in Pronationsstellung, so dass beim herabhängenden Arm die Vola manus nach hinten oder aussen sieht. — Pathognomonisch für die radio-ulnare Synostose ist das Symptom allerdings

[1]) Blodgett rechnet, wie erwähnt, noch weitere 6 Fälle von Abbott und den Fall von Humphry hieher, letzteren sicher mit Unrecht.

nicht; denn es kommt auch bei den verwandten, bloss mit straffer bindegewebiger Verbindung beider Knochen oder mit Radiusluxation einhergehenden Missbildungen, ferner bei Exostosen, Arthritis usw. vor.

Durch Drehungsversuche kann man die Fixation beider Vorderarmknochen aneinander gut nachweisen (am besten fasst man den Vorderarm mit einer Hand unterhalb des Ellbogens, mit der anderen oberhalb des Handgelenks).

Nun können aber doch zuweilen, namentlich bei Streckstellung des Ellbogengelenks geringe Supinations- und Pronationsbewegungen vorgenommen werden; diese sind natürlich nur durch Drehung im Schulter-, Ellbogen- und Handgelenk möglich; hier können vikariierend um so grössere Exkursionen vorgenommen werden als im Humero-Ulnargelenk und im Handgelenk, zuweilen auch in den Carpometacarpalgelenken eine Erschlaffung der Kapsel stattgefunden hat (Schmid I, Longuet & Péraire, Drenkhahn, Blodgett, Pförringer, Kienböck II).

Flexion und Extension im Ellbogengelenk können unbehindert sein, zuweilen ist aber die Streckung eingeschränkt (Drenkhahn, Blumenthal), manchmal Streckung und Beugung bedeutend vermindert (Smith, Allen, Joachimsthal, Kienböck I). Die Grösse der Beweglichkeitseinschränkung hängt offenbar von der Stärke und Art der Deformation des Gelenkes ab. Zuweilen besteht im Gelenk eine abnorme Schlaffheit, dann ist Überstreckung möglich.

Die Betastung des Ellbogens ergibt in der Mehrzahl der Fälle, dass der Radiusschaft stärker als normal gekrümmt, in der oberen Hälfte kaum zu fühlen ist und in dorsaler Richtung zur Aussenfläche des Olekranon zieht; ferner, dass das Radiusköpfchen an der normalen Stelle fehlt und nach hinten, seltener vorne subluxiert ist, es ist dabei deformiert, meist verkleinert, z. B. als kleine Prominenz an der Aussenseite der Ulna, oder als knollige Vortreibung zu fühlen (Riese, Morestin, Hoffa u. Rauenbusch, Schilling, Blodgett, Rais).

Nach Kümmel kann sich an der Beugeseite des Vorderarms im oberen Drittel eine Längsfurche finden, entsprechend dem atrophischen Teil des Radius und der Muskelatrophie.

Der Vorderarm ist nicht selten deutlich verkürzt (Schmid I, Roskoschny, Blumenthal, Morestin, Goerlich II, v. Sury, Kienböck I), bei Riese sogar zur halben Länge reduziert.

In einigen Fällen aber war der Radiusschaft nicht verkrümmt und war auch an der normalen Stelle ein gut ausgebildetes Radiusköpfchen zu fühlen.

Alle anderen Erscheinungen treten in ihrer Bedeutung gegen die beiden genannten zurück. Nicht selten besteht Cubitus valgus, selten (Schilling) Cubitus varus. Der Condylus externus humeri (eminentia capitata, capitulum) kann vergrössert (Smith, Allen) oder abgeflacht (Kümmel, Blumenthal) anzufühlen sein. In Smiths Fall war die Trochlea humeri schlecht entwickelt. Der ganze Humerusschaft kann leicht verdünnt erscheinen (Joachimsthal). Das obere Ende der Ulna kann verdickt, der Schaft im ganzen verbogen, verdünnt und verkürzt sein (Allen, Riese, Schmid I, Schilling, Blumenthal, Goerlich I u. II, Lieblein, v. Sury, Kienböck I). Im Falle von Roskoschny war die ganze Ulna verdickt, im Falle von Longuet u. Péraire am unteren Ende zugespitzt und mit dem Radius verwachsen.

Die ganze Extremität kann etwas verschmächtigt sein, auch die Hand ist dann deutlich kleiner als normal (Schmid I u. II, Joachimsthal, Blodgett, Goerlich I. u. II, Kienböck III). Die Haut der Ellbogengegend zeigt keine Narbe.

Sichergestellt wird die Diagnose natürlich nur durch die radiologische Untersuchung; sie deckt erst die abnormen Knochenformen im Detail auf und gestattet die Unterscheidung der radioulnaren Synostose von der straff bindegewebigen Verbindung der Knochen, von Exostosenbildungen und anderer Deformationen.

Eine Charakterisierung der Formverhältnisse im Röntgenbild wurde von Rais gegeben, ich habe seine Angaben aber ein wenig zu modifizieren.



Die Synostose der Vorderarmknochen erstreckt sich auf $2^1/_2$—4 cm (nach Rais 3) Längsausdehnung der Knochen und zwar auf das Gebiet der Überkreuzung derselben bei Pronationsstellung; die Tuberositas radii bildet die Mitte, der obere Teil des Radius ist frei, das Köpfchen zeigt sich meist luxiert. Das humero-ulnare Gelenk erscheint intakt. Charakteristisch scheint mir auch in den Seitenaufnahmen an der Beugeseite ein Stück distal vom Processus coronoideus ein Vorsprung des Knochenkonturs zu sein, wohl entsprechend der Tuberositas radii.

Wie Rais hervorhebt, gibt es zwei Formen von radio-ulnarer Synostose:

1. Die reine Synostose „la synostose pure", bei der die beiden Vorderarmknochen miteinander knöchern verbunden sind, ohne weitere Deformation derselben. Ein solcher Befund wurde von Schilling und von Rais bei der Operation erhoben. Die fremden vier Fälle, die Rais zur „reinen Synostose" zählt, erscheinen mir nicht stichhaltig, dagegen dürften die beiden Beobachtungen von Goerlich hierher gehören, auch bei Pförringers Fall war der Radius des linken Armes nicht deformiert oder luxiert.

2. Die zweite, häufigere Form von radio-ulnarer Synostose geht mit Elongation, Deformation und Luxation des Radius einher (Abplattung des oberen Endes, knopfförmiger Verdickung des rudimentären Köpfchens) und mit Deformation, namentlich Verdickung der Ulna und Verkleinerung der Eminentia capitata humeri.

Es gibt auch Fälle mit sehr bedeutenden Deformationen der Knochen, deformierender Arthritis und hochgradiger Einschränkung der Bewegungen im Humeroulnargelenke, vgl. Kienböck, Fall I, — vielleicht sekundäre Veränderungen.

Wie eingangs erwähnt, gehören offenbar die congenitale Radiusluxation und die Deformation des oberen Radiusendes ohne Synostose der Vorderarmknochen, ferner die bloss bindegewebige Verwachsung derselben ätiologisch und funktionell zu den hier besprochenen Affektionen.

Wenn Rais meint, dass „bei den reinen Fällen von Synostose im Bilde nicht deutlich zu sehen ist, ob die beiden Knochen zusammenhängen und in welcher Ausdehnung", so ist im Gegenteil hervorzuheben, dass man — mindestens in der Mehrzahl der Fälle, natürlich auf guten Bildern — die Synostose von Radius und Ulna sehr gut erkennt; denn es fehlen die normalen Kompaktakonturen und es ist geradezu das Vorhandensein einer gemeinsamen Spongiosa mit Übergang der Bälkchenzüge aus dem einen in den anderen Knochen deutlich sichtbar. Vgl. die Fälle von Hoffa und Rauenbusch, Schilling, Blodgett, Goerlich, Pförringer, Grashey und unsere Radiogramme. Wiederholt kann man ferner eine „ossification arciforme", eine Einbeziehung des im distalen radioulnaren Winkel gelegenen Teiles des Ligamentum interosseum in das Gebiet der Verknöcherung finden, so in den Fällen von Velpeau, Malgaigne, Joachimsthal, Longuet u. Péraire, Blodgett und Kienböck I.

Wenn wir die Fälle von radioulnarer Synostose überblicken, so fällt uns auf, dass sie — ebenso wie die einfache Radiusluxation und wie der Radiusdefekt (vgl. oben) — in der Hälfte der Fälle doppelseitig ist, in mehr weniger symmetrischer Ausbildung: unter 36 Fällen traf dies 17 mal zu. Dabei zeigte zuweilen der eine Arm einfache, der andere mit Ulnaverdickung und Arthritis kombinierte Synostose (Pförringer, Kienböck I). In weiteren zwei Fällen (Schmid II und Cramer) waren ebenfalls beide Arme betroffen, aber nur der rechte zeigte Synostose, der linke einfach Radiusluxation bzw. pilzförmige Auftreibung des oberen Radiusendes. Ob sich übrigens in den restierenden Fällen wirklich der kontralaterale Arm stets ganz normal verhalten habe, mag bezweifelt werden. Die rechte und linke Seite werden im allgemeinen gleichhäufig befallen; von 11 Fällen mit einseitiger Erkrankung (und Angaben der Körperseite) fallen 5 auf die rechte und 6 auf die linke Seite.

Der affizierte Arm kann ausser der proximalen radio-ulnaren Synostose auch eine Missbildung der Hand zeigen; es kann ein überzähliger Daumen (Schmid I) oder Defekt des Daumens (Joachimsthal) vorhanden sein; im Falle von Riese fehlten Finger und Phalangen und bestand Syndaktylie, bei Kümmel waren die Finger luxiert.

Auch andere Regionen des Körpers können Missbildung zeigen, die Kniee, Füße usw., so bei Schmid I, Kümmel I, Longuet u. Péraire und Roskoschny I und II. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle aber leidet das Individuum an keinen anderen Deformitäten.

In der Familie des Patienten kann die gleiche oder eine ähnliche Missbildung noch wiederholt vorgefunden werden, so bei Blumenthal, Abbott, Roskoschny und Pförringer dieselbe Missbildung, bei Joachimsthal Radiusdefekt; oder es kommen in der Familie andere Missbildungen vor, so bei Schmid I.

Das Geschlecht spielt bei der Entstehung der Missbildung keine Rolle; unter 30 Fällen betrafen 17 das männliche und 14 das weibliche Geschlecht.

Die radio-ulnare Synostose bringt durch die Unmöglichkeit der Supination eine bedeutende Störung alltäglicher Verrichtungen mit sich. Es ist bei der wechselnden Intelligenz der Leute begreiflich, dass die Individuen in ganz verschiedenem Alter zur Beobachtung kommen; unter 29 Fällen waren es

1 mal ein 2 Monate altes Kind,	6 mal ein 16—20 Jahre altes Individuum
5 „ „ 3—7 Jahre altes Individuum	3 „ „ 21—30 „ „ „
8 „ „ 8—15 „ „ „	6 „ „ 31—40 „ „ „

Es ist natürlich, dass man wiederholt eine operative Lösung der beiden Knochen versucht hat. Dabei ist nicht nur Durchsägung der Synostose bzw. Abtrennung der unteren zwei Radiusdrittel, sondern auch eine Durchtrennung der Pronatoren und entsprechende Nachbehandlung zur Verhütung neuerlicher Verwachsung notwendig. Detaillierte Vorschläge finden sich bei Rais. Die bisherigen Erfolge sind freilich nicht ermutigend.

Die Missbildung ist selten, ich habe — wie gesagt — in der Literatur nur 33 Fälle vorgefunden und nur 3 selbst beobachtet. Man vergleiche diese Zahlen mit den bei angeborenem Schulterblatthochstand: ich habe davon 6 Fälle gesehen und Zesas hat 1906 100 Fälle sammeln können. Allmählich wird sich aber herausstellen, dass die kongenitale radio-ulnare Synostose nicht so selten ist, als es bisher den Anschein hatte. Nur muss man die Missbildung kennen und in den Fällen nicht „die Folgen von Entzündungsprozessen oder Frakturen in der Kindheit" sehen und sie als uninteressant beiseiteschieben.

Die Ursache der Missbildung ist unbekannt; die einen halten sie für die Folge von Raummangel im Uterus bzw. Affektion des Amnions bei Fruchtwassermangel, andere sprechen sich für eine im Fötus selbst gelegene unbekannte Ursache aus, wofür die häufige Doppelseitigkeit und Vererbbarkeit ins Treffen geführt wird. Nur soviel ist klar, dass es sich um eine Hemmungsmissbildung handelt. Vielleicht spielt bei der Entstehung derselben ein anhaltender, abnormer, in der Längsachse des Armes (z. B. von der Hand her) wirkender und jede Supination hemmender Druck eine Rolle; er könnte zu Verkürzung der Ulna und zu mangelhafter Differenzierung des Skelettes des Vorderarmes führen, und die Verkrümmung der Radiusdiaphyse und Luxation des Radiusköpfchens könnte durch ein ungehindertes Fortschreiten des Längenwachstums des Radius bei Hemmung der Längenentwicklung der Ulna zustande kommen. Wie Lieblein hervorhebt, gibt es in der 4. Embryonalwoche ein Stadium, wo das Gewebe, aus dem sich Radius und Ulna entwickeln, proximal und distal noch einheitlich und nur in der Mitte getrennt ist. Um diese Zeit wirkt offenbar das schädliche Agens ein.

Literatur.

F. C. Abbott. Congenital dislocation of radius, Transactions of the Pathological Society of London, 5. IV. 1892, ref. Lancet 1892. I. p. 800.

Allen. Glasgow med. Journal XIV. 1880, p. 44. (Synostose. Ref. bei Stimson u. a.)

Appraillé Thèse der Pasis (um 1900 — zitiert bei Longuet & Péraire).

W. E. Blodgett. Congenital luxation of the head of the radius. Americ. Journal of orthopedic Surgery. III, p. 253, 1906.

M. Blumenthal. Über hereditäre angeborene doppelseitige Supinationsstörung des Ellbogengelenks. Zeitschr. f. orthop. Chirurgie XII, p. 181, 1904.

Th. Bonnenberg. Die Luxatio capituli radii congenita. Zeitschr. f. orthop. Chirurgie II, p. 376, 1893.
K. Cramer. Über kongenitale Supinationsstörungen. Zeitschr. f. orthop. Chirurgie XX, p. 125, 1908.
Cruveilhier. Atlas d'Anatomie pathologique. 9e livr. pl. IV, fig. 4.
Drenkhahn. Ein Fall von seltener Missbildung der Vorderarme. Zeitschr. f. orthop. Chirurgie XI. p. 598, 1903.
Dubois. (Synostose.) Bull. de la Société anatom Paris 1852, p. 67 (ref. bei Malgaigne).
M. Goerlich. Einige Missbildungen. Bruns' Beiträge zur klinischen Chirurgie Bd. 59, p. 421, 1908.
R. Grashey. Atlas chirurgisch-pathologischer Röntgenbilder. Lehmanns med. Atlanten N. F., Bd. VI, p. 82, 1908.
S. Hamilton. A case of congenital synostosis of both upper radio-ulnar articulations. British med. Journal II, p. 1327, 1905.
Hoffa u. Rauenbusch. Atlas der orthop. Chirurgie in Röntgenbildern. (Enke, Stuttgart) 1906.
G. Joachimsthal. Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremitäten. Ergänzungsband 2 zu Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen (L. Gräfe u. Sillem, Hamburg), p. 16, 1900.
W. Kümmel. Die Missbildungen der Extremitäten durch Defekt, Verwachsung und Überzahl. Bibliotheca medica. Abt. E. Chirurgie, Heft 3, p. 19. (Kassel) 1895.
V. Lieblein. Zur Kasuistik und Ätiologie der angeborenen Verwachsung der Vorderarmknochen in ihrem proximalen Abschnitte. Zeitschrift f. orthop. Chirurgie. Bd. 24, p. 52, 1909.
Longuet u. Péraire. Malformation congénitale du cubitus avec synostoses congénitales. Bull. et Mém. de la Société anatomique de Paris, p. 147, 1901.
J. F. Malgaigne. Fractures et Luxations. D. Übersetzung von Burger. Bd. I, Knochenbrüche, 1850. Bd. II, Verrenkungen. (Ellbogengelenks Anomalien p. 631.)
H. Morestin. Fusion congénitale des os de l'avant-bras à leur partie supérieure. Bull. et Mém. de la Société anatomique de Paris, p. 60, 1904.
Pförringer. Zur Kasuistik angeborener Verbildungen. Fortschritte a. d. Gebiete d. Röntgenstrahlen. Bd. XII, p. 181, 1908.
G. Rais La synostose congénitale radio-cubitale. Revue d'orthopédie VIII, p. 431, 1907.
H. Riese. Kurze Bemerkungen über Extremitätenmissbildungen. Sitz.-Ber. d. physikal. mediz. Gesellschaft in Würzburg, p. 68, 1893.
F. Roskoschny. Ein Fall von vererbter Verbildung beider Knie- und Ellbogengelenke. D. Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. 76, p. 569, 1905.
Sandifort. (Synostose.) Museum pathologique, vol. 103 u. p. 227 (ref. bei Cruveilhier u. Malgaigne).
R. Schilling. Ein Fall von doppelseitiger Synostose des oberen Radius- und Ulnaendes. Inaug.-Dissertation. Kiel 1904.
O. Schmid. Über eine bisher nicht beobachtete Form von partiellem Radiusdefekt. Zeitschr. f. orthop. Chirurgie II, p. 59, 1893.
R. W. Smith. Dublin Quar. Journal of med. sciences XIII, p. 208, 1852. (Ref. nach Blodgett.)
L. A. Stimson. Treatise on dislocations 1888; 3rd edit. 1900 (mir nicht zugänglich).
L. Stretton. Congenital synostosis of radio-ulnar articulations. British med. Journal II, p. 1519, 1905.
K. v. Sury. Beitrag zur Kenntnis der kongenitalen Radiusmissbildungen. Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte. Bd. 39, p. 79, 1909.
Verneuil (Synostose). Union médicale 1852, p. 421. (Abbildung bei Malgaigne.)
Voigt. Beitrag zur Kasuistik des kongenitalen Radiusdefektes. Wagners Archiv für Heilkunde IV, Bd. 4, p. 26, 1863 (mir nicht zugänglich).

II. Das Ellbogengelenk bei chondraler Dysplasie des Skeletts mit multiplen Exostosen.

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck.**

(Hiezu Tafel XI, Fig. 8—11.)

A. Luxation des Radiusköpfchens.

Es ist wahrscheinlich, dass eine Verkürzung der Ulna, ich meine: Wachstumshemmung derselben, bei ungestörtem Längenwachstum des Radius zu Verkrümmung der Radiusdiaphyse und Luxation des Radiusköpfchens führen kann. Ein Beispiel für diesen Vorgang wird auch durch gewisse Fälle von chondraler Dysplasie des Skeletts mit multiplen Exostosen geboten. Es sei hier auf einen schon von K. Lip-

pert[1]) und mir[2]) beschriebenen Fall aufmerksam gemacht, den ich am 10. Juni 1903 untersuchte; ich möchte ihn hier neuerdings besprechen, und zwar hinsichtlich der Veränderung am linken Arm. Von diesem sei auch ein Röntgenbild reproduziert.

Fall I. J. F... r, 32 Jahre alte, kleine, schlecht genährte Frau aus einer mit multiplen kartilaginären Exostosen in mehreren Mitgliedern betroffenen Familie. Körperlänge 148 cm. Multiple Prominenzen an typischen Stellen an den oberen und unteren Extremitäten, am Darmbeinkamm und an den Rippen: die rechte 10. und 11. Rippe endigen in einem nussgrossen knolligen Tumor. Thorax und Becken sind verengt; der linke Unterschenkel ist verkürzt.

Uns interessiert hier die Gestaltung des linken Armes. Der Oberarm ist ein wenig zu kurz und zu dünn, der Vorderarm ist stark verkürzt, verdünnt, verkrümmt und deformiert. Der Radius ist stark verbogen (Konkavität gegen die Beugeseite und Ulna gerichtet), das Köpfchen ist nach oben hinten luxiert, es lässt sich als Vorsprung hinter dem Epicondylus internus humeri erkennen und tasten, im Bilde zeigt es sich aufgetrieben und porotisch. Der Radiusschaft ist unten ulnarwärts abgebogen, so dass die Hand in abnorme Stellung gebracht ist.

Die Ulna ist ebenfalls stark verkrümmt (Konkavität gegen die Beugeseite und Ulna — nicht wie man nach dem Bilde leicht glauben sollte, nach dem Radius hin). Unterhalb der Incisura sigmoidea findet sich eine spitzige Exostose. Der untere Teil des Schaftes ist stark verkürzt, die Epiphyse und das angrenzende Stück der Diaphyse fehlen; der vorhandene Teil trägt eigentümliche Prominenzen und spitzt sich nach unten zu, die Spitze ist im Bilde scheinbar gegen die oberhalb der Epiphyse gelegene Konkavität des Radius gerichtet, verläuft aber in Wirklichkeit geradeaus. Die Länge des Radius beträgt im Radiogramm 21 cm, der Ulna 16,5 cm.

Die Hand ist nicht nur abnorm gestellt, sondern auch zu klein, namentlich sind Handstrahl IV und V zu kurz und dünn, besonders die beiden Mittelhandknochen.

Am Humerus ist die Eminentia capitata bedeutend verkleinert.

Im Ellbogengelenk sind Beugung und Streckung um je 10° eingeschränkt. Supination ist gut möglich, Pronation aber bedeutend gehindert. Im Handgelenk ist Radialflektion nicht möglich, Ulnarflexion vermehrt. **(Tafel XI, Fig. 8.)**

Der rechte Arm ist bis auf Exostosen am unteren Drittel des Radius und an einigen Fingern normal gestaltet.

Die Luxation des Radiusköpfchens, sowie die Verkrümmung des Schaftes, sind hier offenbar einfach die Folge der Wachstumshemmung der Ulna. Die vorliegende eigentümliche Deformität des Vorderarms: Defekt der distalen Epiphyse samt angrenzendem Teil der Diaphyse der Ulna und Verkrümmung des Radius wurde bei der chondralen Dysplasie des Skeletts mit multiplen Exostosen wiederholt beobachtet. Auf die dabei vorkommende Luxation des Radiusköpfchens hat Bessel-Hagen[3]) hingewiesen; dieser Autor, sowie Lippert haben mit Erfolg versucht, die Entstehung der Deformitäten zu erklären. Die Vergrösserung und Deformation des Capitulum radii hängt natürlich mit seiner Dislokation zusammen (Fehlen des normalen Druckes des Humerus), der Radius trägt keine Exostosen oder andere Zeichen gestörten chondralen Wachstums.

Fall II: Im August 1900 hatte ich nun Gelegenheit, gemeinsam mit Kollegen Holzknecht die Leiche einer an Lungentuberkulose gestorbenen jungen Frau radiologisch zu untersuchen. Als interessanter Nebenbefund fiel uns eine Verkürzung und Verkrümmung des linken Vorderarms auf und wir stellten ein Radiogramm her. (Strahlengang von vorne medial, nach hinten lateral.)

Im Bilde zeigt sich der Vorderarm stark verkürzt, die beiden Vorderarmknochen (in gleicher Weise) nach hinten und ulnarwärts bogig verkrümmt, die Muskulatur des Ober- und Vorderarmes atrophisch. Die Ulna erscheint im Gelenkteil (Olekranon, Fossa sigmoidea und Processus coronoideus) ziemlich normal gestaltet; weiter abwärts ist der Schaft nicht nur verkürzt und verkrümmt, sondern er verjüngt sich auch allmählich immer mehr und trägt an der Ansatzlinie des Ligamentum interosseum (entsprechend der oberen Hälfte) zwei bis zu einem halben Zentimeter hohe, unregelmässige Prominenzen. Das Radiusköpfchen ist um 2½ cm nach oben, vorne und aussen verschoben und hat den Kontakt mit der Eminentia capitata humeri ganz verlassen; es ist ferner bedeutend ver-

---

[1]) Deutsches Archiv für klinische Medizin, Bd. 76, 1903, pag. 63, Beob. III.

[2]) Wiener med. Wochenschrift 1903, Nr. 47 u. ff., Beob. VIII.

[3]) Langenbecks Archiv, Bd. 41, 1891, pag. 420.



kleinert, unregelmässig gestaltet, uneben und sehr porotisch, es trägt auch einige poröse Knochenauflagerungen. Collum und Tuberositas radii (für die Bicepssehne) sind gut entwickelt. Der **Radiusschaft** ist nicht nur verkürzt und parallel der Ulna verkrümmt, sondern auch in der oberen Hälfte ziemlich gleichmässig verdickt. Die Eminentia capitata humeri ist etwas zu klein, sie dürfte nicht überknorpelt sein.

Die unteren Enden der Vorderarmknochen sind wegen Schleierbildung auf der photographischen Platte nicht deutlich zu sehen, sie scheinen verkleinert, sonst aber normal gestaltet zu sein. Die Länge der Vorderarmknochen lässt sich daher nicht genau bestimmen, der Radius scheint etwa 19, die Ulna etwa 17 cm lang zu sein. (Die normalen Durchschnittsmasse beim Weib sind nach Krause für den Radius 22, für die Ulna 23 cm.)

Die Hand dürfte verkleinert gewesen sein, ferner glaube ich mich zu erinnern, dass an der Haut des Armes keine Narbe oder Einziehung vorhanden und dass die rechte Oberextremität normal gebildet war. (Röntgenbild des linken Vorderarmes. **Tafel XI, Fig. 9.**)

Wir finden also bei der Frau eine Verbildung des linken Vorderarms vor, welche vor allem in Verkürzung und Verkrümmung der Vorderarmknochen nach hinten, in **Luxation** des Radiusköpfchens nach oben, aussen und vorne und in eigentümlicher **Deformation** der Knochen in ihrer oberen Hälfte besteht. Volle Streckung dürfte im Ellbogengelenk nicht möglich gewesen sein; ob Einschränkung der Pro- und Supination bestand, weiss ich nicht mehr zu sagen, es ist aber wahrscheinlich.

Die Vorderarmknochen sind stark verkürzt, der Radius etwa um 3, die Ulna um 6 cm. Es dürfte sich hier, sowie in unserem ersten Falle, um Wachstumshemmung der Knochen durch eine mit multiplen kartilaginären Exostosen einhergehende chondrale Dysplasie des Skeletts handeln. Hierher dürfte auch eine Beobachtung von Humphry[1]) gehören.

Anatomischer Befund an einer männlichen Leiche mittleren Alters. Beide Ellbogengelenke sind missgebildet. Am rechten Arm ist der proximale Teil der Ulna verdickt, perifer allmählich dünner werdend, das Capitulum humeri ist klein, der Radius ist nach oben hinten luxiert, der Schaft desselben verbogen, Ulna und Humerus sind in halber Beugestellung ankylotisch miteinander verbunden. Am linken Arm ist die Ulna im ganzen Gelenksteil verdickt, die Cavitas sigmoidea ist deformiert; weiter abwärts trägt der Ulnaschaft noch an zwei Stellen gegen den Radius gerichtete Promienzen, dann spitzt er sich zu, vorzeitig endigend; die unteren zwei Drittel fehlen, daher ist auch keine Epiphyse vorhanden; der Knochen ist mit dem Radius durch straffes Bindegewebe verbunden. Das Capitulum humeri ist klein und nicht überknorpelt. Das Radiusköpfchen ist abgeplattet, uneben und $1^1/_4$ Zoll nach oben luxiert. Der Radiusschaft ist viel stärker als normal gebogen. Auch die Trochlea humeri ist unvollkommen entwickelt.

Im Falle Humphrys handelt es sich also um doppelseitige Luxation des Radiusköpfchens nach hinten bzw. oben, und zwar am rechten Arm mit Verdickung der Ulna und humero-ulnarer Synostose kombiniert, am linken Arm mit Verdickung der Ulna und Defekt des unteren Teiles dieses Knochens.

Humphry betonte für seinen Fall mit Recht, dass die Radiusluxation nach oben nicht durch Elongation des oberen Radiusabschnittes entstanden sei, sondern durch Abgleiten des Radiusköpfchens vom Capitulum humeri, infolge von Druck in der Richtung vom Hand- gegen das Ellbogengelenk.

Er hielt die Veränderung für eine kongenitale Missbildung, an Osteodysplasie mit multiplen kartilaginären Exostosen dachte er damals begreiflicherweise nicht.

B. Exostose des Radius unterhalb des Köpfchens.

Eine Behinderung der Supination kann bei der uns interessierenden Osteodysplasie nicht nur durch Luxation des Radiusköpfchens erzeugt werden, sondern auch durch **kartilaginäre Exostosen**, welche am oberen Ende der Radiusdiaphyse sitzen. Sie bestehen in einer lokalen Verdickung des Knochens durch abnormes epiphysäres Wachstum, nicht etwa in später herangewachsenen apophysischen Knorpel- oder Knochenwucherungen. Die Exostosen können eine Usur der Ulna in der Gegend ihrer Tuberosität hervorrufen. Ich will

[1]) G. M. Humphry, On the influence upon the growth of the bones. Med. chirurg. Transactions 1862. vol. 45, pag. 283 resp. 296.

von der Erkrankung zwei Beispiele bringen; das eine Mal liegt eine anscheinend solitäre Exostose vor, das andere Mal war das Individuum von multiplen kartilaginären Exostosen befallen. Ich verdanke die Fälle den Herren Dr. Isidor Frey und Doz. Dr. Karl Hochsinger, bzw. Dr. Arthur Goldreich (am I. öffentlichen Kinderkrankeninstitut in Wien).

Fall I. Fritz R... r, 6 Jahre alt. Untersuchung am 28. Juli 1909.

Patient kann den linken Vorderarm nicht supinieren, der Radius ist in ziemlich bedeutender Pronationsstellung an die Ulna fixiert. Unterhalb des Condylus ext. humeri ist das Radiusköpfchen nicht deutlich zu fühlen, dagegen trägt es an der Beugeseite (dicht unterhalb der Ellbogenbeuge) eine festsitzende, über bohnengrosse, rundliche, glatte, knochenharte Prominenz, die äusserlich nicht sichtbar, aber leicht tastbar ist.

Wie lange die Bewegungsstörung besteht, weiss die Mutter des Kindes nicht anzugeben. Die Muskulatur des linken Oberarmes ist deutlich atrophisch, der linke Ellbogen in leichter Valgusstellung, der Arm ist nicht verkürzt, die Hand nicht verkleinert. Der rechte Arm ist ganz normal. Am Skelett des Knaben ist sonst nirgends eine Exostose zu tasten. In der Familie ist über Exostosen oder Supinationsstörungen nichts bekannt.

Radiologischer Befund. Die Medialaufnahme (Platte innen, Röhre aussen) des linken Ellbogengelenks zeigt das Ende der Radiusdiaphyse sowohl gegen die Ulna, als auch gegen die Beugeseite hin von 11 auf 22 mm Durchmesser verbreitert. Die an den Epiphysenknorpel anstossende Endfläche hat vielleicht normalen Durchmesser, die beiden stachelförmigen Ausladungen befinden sich nämlich etwas weiter distal. Es sind nicht etwa Auflagerungen auf die Kortikalis, vielmehr handelt es sich um eine lokale Verbreiterung der feinmaschigen Spongiosa, über welche sich die Kortikalis hinüberzieht. Wenn man das Bild mit dem vom rechten Arm aufgenommenen vergleicht, findet man, dass der Radiusschaft um 5 mm zu wenig nach aufwärts reicht, also wohl zu kurz ist. Im Radiusköpfchen ist noch kein Knochenkern vorhanden. (Auch am rechten Arm nicht.) Die Ulna hat in der Gegend der Tuberosität eine Vertiefung, in welche sich der Stachel am Radius eingebohrt hat. Im übrigen erscheinen Ulna und Humerus normal. **(Tafel XI, Fig. 10.)**

Auf dem dorsalen Radiogramm des bei Streckung aufgenommenen Ellbogengelenks (Platte dorsal, Röhre vor der Beugeseite) sieht man keine Verbreiterung des Radius, die Verdickung des Knochens erstreckt sich also nur von vorne nach hinten. Auch auf diesem Bilde steht der obere Kontur der Radiusdiaphyse $^1/_2$ cm tiefer als auf dem Bild des analog aufgenommenen rechten Armes.

Das Radiogramm deckt also in diesem Falle die Ursache der Supinationsstörung des linken Vorderarms auf; es findet sich ausser der palpablen Prominenz an der Beugeseite auch eine Fortsetzung nach hinten, und dieser Vorsprung hat sich in die Ulna eingebohrt. Vielleicht ist die Verdickung zirkulär. Das Individuum ist am übrigen Körper anscheinend frei von Deformitäten. Der Fall sollte also streng genommen in dieser Abhandlung nicht besprochen werden.

Fall II. Johann B... g, 11 Jahre alt, Untersuchung am 7. Oktober 1907.

Chondrale Dysplasie des Skeletts mit multiplen Exostosen: grosse Exostosen an den Schulterblättern, besonders gross am rechten, an den Rippen, an den Humerusknochen unterhalb des Kopfes, in der rechten Ellbogenbeuge (das linke Ellbogengelenk ist normal konfiguriert), an den Handgelenken und Fingern, ferner besonders grosse Wucherungen in der Gegend der Kniegelenke am Femur und an den Unterschenkelknochen, endlich auch Prominenzen an den Malleolen. Die Exostosen an den Schulterblättern wurden schon bei der Geburt des Kindes bemerkt. Hie und da Schmerzen. In der Familie sind keine ähnlichen Fälle bekannt.

Uns interessiert hier nur das rechte Ellbogengelenk. Am oberen Teil des Radius ist in der Ellbogengelenksbeuge eine grosse rundliche knochenharte Geschwulst tastbar, die am Radium festsitzt. Das Radiogramm, Medialbild **(Tafel XI, Fig. 11)** zeigt, dass in der Tat — bei intaktem Humerus und Ulna — der Radius am oberen Diaphysenende zu einem unförmigen Knochentumor umgewandelt ist: es handelt sich keineswegs um Knochenauflagerungen auf die Kortikalis, sondern um eine Verbildung des Knochens in seiner ganzen Dicke; er ist von etwa 12 mm auf 28 mm verbreitert. Die Veränderung reicht von der Epiphysenfläche — welche normal eben ist — distal 3 cm weit. Nach hinten ist der Knochen nur wenig (etwa 2 mm) aufgetrieben, dagegen stark nach vorne, indem hier die Prominenz mit ihrer Kuppe den idealen normalen Kontur um 13 mm überschreitet. Die Oberfläche des Tumors ist hier uneben knollig, das Innere ist eine Spongiosa, wobei aber der verdickte Teil des Knochens trotz dem auch in der Strahlenrichtung (latero-medial) zu denkenden grossen Dnrchmesser nicht einmal die normale Schattentiefe gibt (Porosität). Eine dünne Kortikalis überzieht die Geschwulst. Die Epiphyse enthält einen normalen kleinen Knochenkern von Scheibenform. Der Radius ist nicht verkürzt und nicht luxiert, die Muskulatur nicht atrophisch.

Es handelt sich demnach um einen 11jährigen Knaben, der unter zahlreichen kartilaginären Exostosen auch eine eigentümliche Verdickung des oberen Diaphysenendes des rechten Radius trägt — bei normaler Gestaltung von Humerus und Ulna. Das kontralaterale Ellbogengelenk ist nicht deformiert. Über die Funktion des Gelenkes fehlen mir genauere Notizen; ich glaube, es war die Streckung des Ellbogengelenks frei und die Beugung behindert; die Supination war eingeschränkt.

Derartige Wucherungen am oberen Radiusende, überhaupt in der Ellbogengegend sind sehr selten, selbst bei Trägern zahlreicher kartilaginärer Exostosen[1]), während sich an den proximalen Teilen des Humerus und an den distalen Teilen der Vorderarmknochen Deformationen in Form von Exostosen, Verdickungen, Verkrümmungen, Verkürzungen und Defekten häufig vorfinden.

So haben wir also eine Reihe von seltenen Verbildungen des Ellbogengelenks eingehendem Studium unterzogen, die der Entstehung und dem Wesen nach miteinander nichts zu tun haben, aber ähnliche anatomische oder funktionelle Bilder bieten.

Aus der Abteilung für Kinderkrankheiten (Vorstand Dozent Dr. Franz Hamburger) und dem Röntgeninstitut (Vorstand Dozent Dr. Robert Kienböck) der allgemeinen Poliklinik in Wien.

Zur Diagnostik angeborener Lungenmissbildungen.[2])

Von

Dr. **Demetrius Chilaiditi,** Aspirant der Poliklinik.

(Hierzu Tafel XII, Fig. 3 und 4.)

Den angeborenen Veränderungen der Lungen pflegt der Kliniker eine geringe Bedeutung beizumessen, die Affektionen sind selten, werden auch oft übersehen, können übrigens nur ausnahmsweise mit Sicherheit in vivo diagnostiziert werden.

Ich werde mir erlauben, über einen Fall zu berichten, den ich an der Poliklinik im Ambulatorium des Herrn Dozenten Hamburger zu beobachten Gelegenheit hatte; mit Rücksicht auf den klinischen Befund und die Anamnese kann die Diagnose mit grosser Wahrscheinlichkeit auf eine angeborene Lungenmissbildung gestellt werden.

J. S. 10 Jahre alter Knabe. Aus der Anamnese ist hervorzuheben, dass bei der sonst normalen Geburt auffallend wenig Fruchtwasser vorhanden gewesen sein soll. Der Knabe ist das zweite Kind (das erste ist einen Tag alt an „Blausucht“ gestorben, auch bei diesem war sehr wenig Fruchtwasser vorhanden).

Die Mutter gibt an, dass das Kind seit der Geburt „auf der rechten Seite (Schulter) höher und auf der linken Brust eingefallen“ war. Eine Veränderung des Thorax während des weiteren Lebens wurde nicht bemerkt.

Später gelang es uns, wie ich gleich jetzt erwähnen will, noch weitere Details aus der Anamnese des Kindes zu erhalten.

Dr. Kertesz, der einen Tag nach der Geburt wegen einer bestehenden Atresia ani intervenierte, konstatierte eine Abflachung der linken Thoraxhälfte, die er auf fötale Rhachitis zurückführte; als er kurze Zeit darauf in die Lage kam, das Kind genauer zu untersuchen, fiel ihm eine Dämpfung auf der ganzen linken Seite auf, doch legte er dem Befunde keine grosse Bedeutung bei, da akute Erscheinungen von seiten der Lunge fehlten.

Seitdem hat er oft Gelegenheit gehabt, das Kind zu untersuchen, der Befund blieb im wesentlichen immer der gleiche. Eine Pneumonie, Pleuritis oder sonst eine Lungenerkrankung hat der Arzt bei dem Kleinen im Verlauf der Jahre nicht konstatieren können.

---

[1]) Vgl. Kienböck, Über chondrale Dysplasie der Knochen mit multiplen Exostosen. (Wiener medizinische Wochenschrift 1903, Nr. 47 u. ff.)

[2]) Erweitert nach einer am 16. Dezember 1909 in der Gesellschaft für innere Medizin und Kinderheilkunde in Wien gehaltenen Demonstration.

Der Hebamme, die die Geburt geleitet hatte, machte der Thorax den Eindruck einer „einseitigen Hühnerbrust“. Sie erinnert sich an den Knaben sehr genau, da sie ihn über eine Woche hindurch täglich zur Nachbehandlung einer operierten Atresia ani ins Spital brachte und sich für das Kind sehr interessierte.

Mit 11 Monaten die ersten Zähne, mit $2^1/_2$ Jahren gehen gelernt, oft etwas Husten; im Alter von 6 Jahren Masern, sonst angeblich nie krank gewesen, besonders konnte kein Anhaltspunkt für eine Erkrankung gefunden werden, die als Ausgangspunkt der Veränderungen am Thorax betrachtet werden könnte, so z. B. Pneumonie, seröse Pleuritis, Empyem.

Psychisch ist das Kind früh entwickelt, sehr intelligent und fleissig.

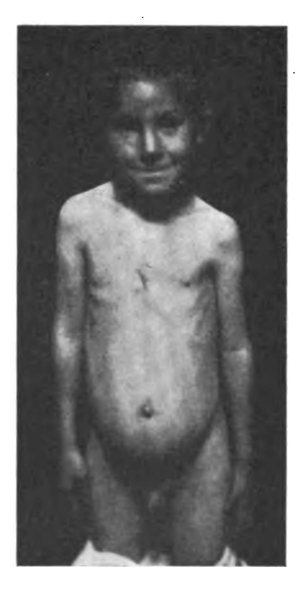
Anfangs September kam es wegen Diarrhoen, Appetitlosigkeit und Husten in unser Ambulatorium, welche Symptome durch entsprechende Behandlung sich bald besserten.

Status. Blasser, für sein Alter kleiner Knabe (114 cm hoch) von ziemlich gutem Ernährungszustand. In der Fossa submaxillaris zu beiden Seiten je eine haselnussgrosse und einige kleinere Drüsen zu tasten, sonst nirgends vergrösserte Lymphdrüsen.

Am Skelettsystem und an den Zähnen Andeutung von Rhachitis.

Von Missbildungen finden sich ausser der obenerwähnten operierten Atresia ani Hypospadie, wobei sich an der Glans penis zwei übereinander liegende Öffnungen finden, von denen die obere, an normaler Stelle befindliche, blind endigt; leichte Hypoplasie des Genitales, beide Testes ziemlich klein, vor der Inguinalpforte zu tasten, der linke kleiner als der rechte.

Der linke Arm ist im ganzen etwas schmächtiger, vom äusseren Ende des Akromion bis zur Spitze des Mittelfingers $45^1/_2$ cm, der rechte Arm $47^1/_2$ cm lang. Der Umfang ist am linken Oberarm um fast $1^1/_2$ cm kleiner, am linken Unterarm um etwa 1 cm kleiner als auf der rechten Seite.



Die Art. rad. links schlecht zu fühlen, die Art. brach. pulsiert normal.

Der Daumen an der linken Hand stellt ein etwa 2 cm langes Anhängsel dar, das aktiv nicht, passiv recht gut beweglich ist, und sonst normale Gliederung und Nagelformation zeigt.

Das Ossifikationsstadium (s. Röntgenbild) beider Hände des 10jährigen Knaben entspricht dem eines kaum 5jährigen. Das Bild der linken Hand (Tafel XII, Fig. 5) zeigt auch sehr deutlich die Hypoplasie des Daumens; die Phalangen sind klein und porotisch, vom Metalarpos ist nur ein kleines chotales Stück vorhanden, die Daumenmuskulatur fehlt.

Der Kopf zeigt einen leichten Grad von Skaphocephalie.

Rechte Thoraxhälfte gut gewölbt, linke vorne stark abgeflacht und bei der Atmung sehr wenig beteiligt.

Am knorpeligen Ansatz der III. bis VII. Rippe beginnt die Abflachung mit einer winkligen Abknickung um etwa 150° nach innen, mit starker Vortreibung des knorpeligen Anteils. Thoraxumfang in der Höhe der Mamillarlinie links bei gewöhnlicher Exspiration fast 27 cm, rechts über 28 cm, bei tiefer Inspiration links $27^1/_2$ cm, rechts $30^1/_2$ cm, die Mittellinie des Sternum ist nach rechts (z. B. in Mamillarhöhe um 1 cm) verlagert.

Rechte Schulter steht bei ungezwungener Haltung um 2—3 cm höher als die linke, kann jedoch in normale Lage gebracht werden.

Bei tiefer Inspiration bewegt sich fast nur die rechte Schulter.

Muskeldefekte sind nicht zu konstatieren.

Auf der linken Hälfte des Stammes sind vorn stark ektatische Hautvenen, die einen Kollateralkreislauf zwischen Vena mammaria interna, respektive Epigastrica superior und Epigastrica inferior herzustellen scheinen. Ebenso, aber in geringerem Grade sind ektatische Hautvenen in den seitlichen und rückwärtigen Partien des Stammes sichtbar.

Thorax sowohl rechts wie links weich und elastisch, beim Perkutieren nirgends ein abnormes Resistenzgefühl vorhanden.

Perkussion ergibt rechts vorne hellen, vollen Schall, bis zum unteren Rand der VI. Rippe in der Mamillarlinie, prompte respiratorische Verschieblichkeit, der helle Lungenschall reicht nach links zwei Querfinger über die Mittellinie, weiterhin ziemlich unvermittelt in gedämpften Schall übergehend, von der Mamilla nach abwärts und auswärts hat die Dämpfung tympanitischen Beiklang.

Rechts hinten heller, voller Schall bis in die Höhe des IX. Dornfortsatzes, ebenfalls mit prompter respiratorischer Verschieblichkeit, auf der linken Seite eine etwa 2—3 cm breite, ziemlich deutliche paravertebrale Aufhellung, sonst absolute Dämpfung.



Auskultation: über den Partien mit normalem Lungenschall vesikuläres Atmen, über den gedämpften Partien abgeschwächtes, stellenweise aufgehobenes, an der Spitze bronchiales Atmen. Stimmfremitus auf der linken Seite herabgesetzt, nur über der Spitze verstärkt.

Herzgrenzen sind perkutorisch nicht bestimmbar, der mutmassliche Herzspitzenstoss ist in Mamillarhöhe 2 cm ausserhalb der Mamilla zu palpieren, ausserdem palpiert man ein zweites pulsierendes Zentrum im II. Interkostalraum etwa in der Mamillarlinie. Darüber schwaches, blasendes systolisches Geräusch und akzentuierter zweiter Ton zu hören.

Sonst überall reine Töne, rückwärts fast ebenso deutlich hörbar wie vorne.

Bauch mässig aufgetrieben, sonstigen Organe normal.

Die radiologische Untersuchung bestätigt und ergänzt den klinischen Befund. Im Dorsalbild (Tafel XII, Fig. 4) sieht man das linke Lungenfeld ziemlich intensiv und homogen verdunkelt, und zwar nach unten zu zunehmend, unten so stark, dass man den Übergang in den allerdings noch etwas dunkleren Abdominalton nicht sehen kann, die Herzkonturen sind nicht erkennbar, die Rippenschatten sind in dem Felde noch erkennbar. Die Spitzenregion ist nur mässig verdunkelt, immerhin jedoch dunkler als der extrathorazische Muskelschatten, auch die unteren seitlichen Randpartien des verdunkelten Lungenfeldes erscheinen etwas heller, mit allmählichem Übergang in die dunklere Region.

Diese geringe Aufhellung der Spitze und der seitlichen Randpartien erklärt sich ungezwungen durch den geringen anteroposterioren Durchmesser der luftleeren Gewebsschicht in obgenannten Partien, der durch die starke linksseitige Abflachung noch mehr verringert wird.

Das rechte Lungenfeld erscheint mit Ausnahme der etwas verdunkelten Spitze normal, abgesehen davon, dass die mediale Grenze nicht durch den Herz- und Gefässschatten, sondern in der ganzen Ausdehnung durch die Wirbelsäule gebildet wird; dagegen ist der Hilusschatten als nussgrosser, verschwommener, ziemlich dunkler, der Wirbelsäule angelagerter Schattenherd zu finden.

Das Ventralbild zeigt analoge Verhältnisse, auch in diesem ist der Herzschatten nicht differenzierbar.

Im ventralen Schirmbild sieht man die linke Zwerchfellkuppe, die durch die Magenblase deutlich abgehoben wird, 1—2 Querfinger über der Mammillarhöhe (orthodiagraphisch gemessen). Bei der Respiration macht die linke Zwerchfellhälfte zum Unterschiede von der rechten, sehr geringe Exkursionen. (Bei vertiefter Atmung orthodiagraphisch gemessen links 1 cm, rechts über 4 cm.)

Auch bei vertiefter Exspiration rückt der rechte Herzkontur nicht ins rechte Lungenfeld.

Bei Fechterstellung des Patienten sieht man die Trachea nach links verdrängt, desgleichen beschreibt der Ösophagus (bei Wismutbreidarreichung sichtbar) nach links hin einen Bogen, bevor er in den Magen einmündet.

Kurze Zusammenfassung: 10jähriger Knabe mit mutmasslicher Agenesie, bzw. fötaler Atelektase der ganzen linken Lunge, Verlagerung des Herzens nach links oben, systolischem Geräusch an der Herzbasis, linke Thoraxhälfte abgeflacht. Venektasien auf der linken Seite des Stammes. Röntgenbefund: totale Verdunkelung des linken Lungenfeldes, Verlagerung des Herzens nach links, Hochstand der linken Zwerchfellhälfte, Ösophagus und Trachea nach links verschoben. Sonstige Missbildungen: Verkümmerung des linken Daumens, Schwäche des linken Armes, atresia ani operata, Hypospadie. Längenwachstum und Ossifikation am ganzen Körper zurückgeblieben.

Als wir das Kind zum ersten Male in der Ambulanz sahen, war der erste Gedanke naturgemäss, dass es sich seinerzeit um einen Entzündungsprozess in der linken Lunge oder Pleura mit konsekutiver Schrumpfung und Einziehung der noch weichen, vielleicht rhachitischen Rippen handle.

Doch sprach bei Erwägung aller in Betracht kommenden Momente manches dagegen.

Der weiche, elastische Thorax, der nirgends beim Perkutieren ein vermehrtes Resistenzgefühl darbot, kontrastierte lebhaft mit dem Thoraxbefunde, den man bei Schwartenbildung vorfindet, besonders bei ausgedehnten Schwarten mit hochgradiger Schrumpfung des Thorax.

Der klinische und radiologische Befund sprechen für eine vollkommene Ausschaltung der linken Lunge von der Atmung; die extrauterine, besonders die im späteren Leben erworbene vollständige Atelektase einer Lunge geht mit Atembeschwerden einher. In unserem Falle fehlen Atembeschwerden, auch bei Anstrengungen (wie mässige Gymnastik, Stiegensteigen), der Ernährungszustand des Knaben ist ein ziemlich guter.

Auf diese Befunde hin sowie nach der Anamnese und den an anderen Körperstellen sich

vorfindenden Missbildungen muss daran gedacht werden, dass vielleicht auch die Veränderungen an Thorax und Lunge auf eine primäre Missbildung zurückzuführen seien, wobei man nach dem klinischen Befunde nicht entscheiden kann, ob eine kongenitale wahre Hemmungsmissbildung vorliege, oder eine fötale Atelektase, respektive eine durch Erkrankung im fötalen Leben, oder durch abnorme Druckverhältnisse in utero bedingte „Entwicklungsstörung der bereits wohl angelegten Lunge".

Auch an die Möglichkeit ist zu denken, dass in der fötalen Periode nur der eine Lappen atelektatisch wurde und erst später im extrauterinen Leben der andere, analog einem von Sieveking(1) mitgeteilten Fall.

Gegen die Annahme einer Aplasie oder fötalen Atelektase scheint nur die ziemlich starke Assymmetrie des Thorax zu sprechen, da ja in den meisten in der Literatur bekannten Fällen auf die geringe, oder überhaupt ganz fehlende Assymmetrie des Thorax hingewiesen wird und Gross(2) leitet aus diesem ziemlich konstanten Verhalten die Unabhängigkeit der Thoraxbildung von der Lungenentwicklung bei den wahren Missbildungen ab, worauf ich später noch zurückkommen werde.

Doch aus dem Fehlen einer Assymmetrie auf eine kongenitale Lungenmissbildung zu schliessen, wie es Ratjen(3) für seinen Fall tut, hat man wohl nicht die Berechtigung. Auch handelt es sich im Falle Ratjens um eine extrauterin erworbene Atelektase, denn in fast allen folgenden Publikationen wird bezüglich dieses Falles auf das Vorhandensein schwarzen Pigments in der atelektatischen Lunge, also auf Atmung nach der Geburt, aufmerksam gemacht.

Tatsächlich kann eine extrauterin, in frühester Kindheit erworbene Lungenatelektase ohne oder nur mit geringer Deformität am Thorax einhergehen, wie uns ausserdem der Fall von Schuchardt(4) und die dort zitierten Fälle von Recklinghausen und Coats, ferner die Fälle von Francke(5), Müller(6), Sieveking(1) und anderen lehren.

Neisser(7) und Reinhold(8) weisen darauf hin, dass die Einziehung der einen Thoraxseite vor allem deshalb ausbleibe, weil in diesem frühen Alter „eine weitgehende Anpassung seitens der Nachbarorgane und damit auch des Thorax nach Lage, Wachstumsrichtung und Wachstumsenergie ermöglicht ist" und vor allem eine wirkliche Hypertrophie der gesunden Lunge sich ausbilden kann. Dass im Gegensatze hierzu auch bei Defekt- und aplastischen (also angeborenen) Bildungen der Lungen Thoraxdeformitäten vorkommen, ist nach Eppinger und Schauenstein(9) durch anatomische Untersuchungen genügend festgestellt worden. Bei der Frage, ob eine Lungenmissbildung Thoraxdeformitäten im Gefolge haben kann oder nicht, müssen wir ferner neben anderen Momenten, deren Beurteilung uns entgeht, das ursächliche Moment ins Auge fassen, soweit wir es zu eruieren imstande sind.

Handelt es sich um Fälle, wo nach dem pathologisch-anatomischen Befund die Anlage einer Lunge gar nicht stattgefunden oder die Keimanlage in ihrer frühesten Entwicklung behindert wurde, so besteht die Möglichkeit, dass die Missbildung sich auf die Lunge beschränkt und die Nachbarorgane sich ungehindert in normaler Weise weiter entwickeln können.

Den Platz der fehlenden Lunge nimmt meist die hypertrophierte Lunge der anderen Seite ein, oder es bildet sich ein Hydrothorax, auch Neubildungen an Stelle der fehlenden Lunge sind beschrieben worden (Helbing u. a.).

Doch mindestens ebensogut können wir es uns erklären, wenn die Nachbarorgane von der schädlichen Noxe mitbetroffen werden, da ja „alles, was unterhalb des Larynx dem Respirationsapparate angehört, sich ebenso wie die Pulmonalgefässbahn und die von den Pleuren, dem Zwerchfell und den Rippen gebildeten Hüllen in einer voneinander so abhängigen, sich gegenseitig sehr stark beeinflussenden Weise entwickeln, dass es unmöglich ist, sich von Missbildungen der Lunge isoliert ein klares Bild zu machen, ohne gleichzeitig die Störung in der Entwicklung des betreffenden Blutbezirkes und der Brusthöhle im Auge zu behalten" (Fürst(11).

Um so verständlicher wird uns aber bei der innigen Korrelation zwischen Thorax und Thoraxinhalt die hier vorhandene Thoraxassymmetrie, wenn wir der mutmasslichen Ursache nachzugehen trachten.



Kienböck(12) hat in seiner Arbeit über kongenitale Rippendefekte einige Fälle von Thoraxanomalien mit Veränderungen an der gleichseitigen oberen Extremität zusammengestellt; das Vorkommen dieser Anomalien könnte nach Ritter und Eppinger(13) auf abnorme Druckverhältnisse in utero zurückzuführen sein, wobei es wegen geringer Fruchtwasserbildung oder durch amniotische Stränge zu einer Anpressung des Armes an den Thorax gekommen sein und der Arm einige Zeit dort verweilt haben dürfte. Diese mechanische Theorie wird auch von Schödel(14), Ranzi(15) u. a. vertreten und für ihre analogen Fälle modifiziert. Die dabei vorkommenden Deformitäten am Arme bestehen in Verkürzung und Verdünnung des Armes, Brachy- und Syndaktylie usw. Am Thorax äussert sich der schädliche Prozess in Atrophie der Haut, Mangel der Behaarung, Verkümmerung der Mamilla, im Fehlen oder in spärlicher Ausbildung des panniculus adiposus, mangelhaft ausgebildeter oder fehlender Muskulatur dortselbst, Rippendefekten, oder Rippendeformitäten, wobei sich Fälle finden, wo Muskulatur (Pectoralis, Serratus ant. usw.) gut entwickelt ist und Defekte an den Rippen bestehen, teils mit, teils ohne Schädigung der äusseren Haut darüber, andere wieder, wo Fehlen der Muskulatur ohne Defekte (eventuell Deformität) der Rippen vorhanden sind.

Ich glaube, dass aus Obigem hervorgeht, dass der schädliche Druck nicht in gleicher Weise auf die einzelnen Schichten wirkt, sondern wahrscheinlich in jedem einzelnen Falle je nach der geringeren oder grösseren Empfänglichkeit der betroffenen Partien, diese in verschiedener Weise beteiligt sind.

So könnte man unseren Fall, mit Rücksicht auf die Veränderungen an Thorax, Lunge und Pleura, sowie an der gleichseitigen oberen Extremität mit einiger Berechtigung in die obige Gruppe aufnehmen, und doch nicht unerklärlich finden, dass Haut und Muskeln intakt erscheinen.

Von den Veränderungen in der Pleura habe ich bis jetzt nicht ausdrücklich gesprochen; es scheint auch der pleurale Überzug nicht normal ausgebildet zu sein, was wir aus dem Kollateralvenenkreislauf in der Abdominal- und Thoraxwand auf der linken Seite schliessen können, und zwar scheint vorne die Vena mammaria interna und damit die Vena epigastrica superior durch Bindegewebsmassen bedrängt zu sein, die den normalen pleuralen Überzug ersetzen. Pleuritische Schwarten führen nicht zur Obstruktion, oder nur sehr selten, weil die Gefässe nicht zwischen den Pleurablättern, sondern ausserhalb des parietalen Blattes zwischen diesem und den Rippen verlaufen. Den Hautvenenkollateralkreislauf durch primäre Missbildung in der Gefässbahn zu erklären, erscheint nach dem klinischen Befunde unwahrscheinlich.

Ob wir berechtigt sind, anzunehmen, dass ein abnormer intrauteriner Druck die Entwicklung einer Lunge verhindert habe, oder wir eine verminderte Entwicklungsfähigkeit der Lunge oder eine angeborene Minderwertigkeit derselben im Sinne Adlers(16) annehmen müssen, können wir nicht entscheiden.

Einen Fall von Mangel der linken Lunge, unvollkommener Entwicklung des Brustbeins und der Rippen, kombiniert mit anderen Missbildungen (Schädel- und Gaumenspalte) und unvollkommener Bildung der Extremitäten konnte ich in Meckels(17) Handbuch ausfindig machen (die Originalarbeit (18) konnte ich nicht einsehen).

Wir müssen also wohl die Frage offen lassen, ob die Veränderung am Thorax, an der Pleura und Lnnge durch abnormen intrauterinen Druck erzeugt worden sei; manche würden vielleicht an die Möglichkeit denken, dass durch diesen Druck primär der Thorax deformiert wurde, die normal entwickelte linke Lunge post partum dadurch in ihrer Exkursionsfähigkeit und weiteren Entwickelung behindert war, durch die geringe Ventilation das Sekret sich staute, die Bronchien verstopfte und so allmählich die eine Lungenhälfte zur Atelektase und dann zur Schrumpfung brachte.

Dieser Vorgang könnte nach Legendre (zitiert nach Fürst(11)) durch eine chronische Bronchitis begünstigt werden, da bei dieser das Sekret zähflüssiger ist und dadurch leichter zur Verstopfung führen kann. In unserem Falle würde es sich dann um eine erworbene Atelektase durch primäre Thoraxveränderungen handeln. Doch erscheint uns diese Annahme nicht wahrscheinlich.

Obwohl scheinbar in losem Zusammenhang, glaube ich doch erwähnen zu sollen, dass bei mehreren Fällen, ebenso wie bei unserem Falle Lungenmissbildung zugleich mit atresia ani beschrieben wurde.

Erwähnt sei der Fall von Gross(2), der ein 5 Monate altes Kind mit Missbildungen im Gesichte, stricknadeldicker, nach hinten verlagerter Analöffnung und Aplasie der linken Lunge betrifft, ferner der Fall von Maschka(19) (Frühgeburt im 7. Mon., die 2 Stunden gelebt hat, rechte Lunge fehlte, atresia ani) und v. Graff(20) ($2^1/_2$ Tage altes Kind, nicht vollständig ausgetragen, mit Hyperplasie der linken Lunge bei rudimentärer Bildung der rechten Lunge, atresia ani).

Die genannten Autoren konnten eine sichere Erklärung für dieses relativ häufige Vorkommen nicht geben.

Der Hochstand der Scapula, den wir nach den Angaben der Mutter als angeboren betrachten müssen, lässt sich passiv vollkommen beheben. Es geht daher nicht an, unseren Fall unter die in der Literatur bekannten Fälle von angeborenem Scapularhochstand einzureihen, doch mögen mit Rücksicht auf die vielleicht gemeinsame Ursache mancher Fälle dieser Art einige Fälle zitiert werden, die mit meinem Falle einiges gemeinsam haben, so der Fall von Bolten (zitiert nach Kienböck(12)): Hochstand der Scapula mit gleichseitigem Radiusdefekt und rudimentären Daumen und Talipomanus an der anderen Hand, ferner die Fälle von Piering(21), Kirmisson II(22) und Putti(23) (Hochstand der Scapula und atresia ani).

Einige Bemerkungen zur Prognose des Falles.

Es ist uns ohne weiteres klar, dass die aufgehobene Funktion der linken Lunge der Hauptsache nach durch die rechte Lunge ausgeglichen wird, auch die Hypertrophie des rechten Ventrikels ist wohl von Bedeutung.

In wie hohem Grade die durch den Defekt der einen Lunge gesetzte Störung durch die andere aufgehoben werden kann, ersieht man aus den in der Literatur bekannten Fällen. Ich will mich begnügen nur einige davon zu zitieren, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, so die Fälle von Haberlein(24), Schuchardt(4), Pozzi(25), Reinhold(8), Grawitz(26), Neisser(7), Ratjen(3), Sieveking(1).

Die Publikationen der letzten drei Autoren betreffen Fälle, die das 40. Lebensjahr überschritten hatten (Sievekings Fall wurde 56 Jahre alt). Manche dieser Leute sind auch zur Leistung schwerer körperlicher Arbeit fähig, worauf besonders Reinhold(8) hinwies.

Die andere Lunge, die allein die Funktion zu übernehmen hat, zeigt dann eine oft bedeutende Volumszunahme, die nach mikroskopischen Untersuchungen auf wahrer Hypertrophie beruhen kann, dies um so eher, je früher die Missbildung der einen Lunge eingesetzt hat, wobei die eigentliche kompensatorische Hypertrophie natürlich erst mit der Inanspruchnahme der Lunge sich entwickelt, das ist also nach der Geburt.

Während es sich bei den extrauterin einwirkenden Noxen, die zur einseitigen Lungenatelektase und -schrumpfung führen, nach der übereinstimmenden Meinung der Autoren meist nur um vikariierendes Emphysem handelt, entsteht bei den fötalen Missbildungen der einen Seite eine echte kompensierende Hypertrophie bezw. Hyperplasie der anderen Seite, welcher Umstand natürlich eine relativ gute Prognose gestattet. Ich möchte diese Prognose auch für meinen Fall stellen.

Nach dem am Herzen erhobenen Befund lässt es sich mit Sicherheit nicht entscheiden, ob ein angeborener Defekt vorliegt (offenes foramen ovale, offener ductus Botalli) oder das systolische Geräusch durch Verlagerung des Herzens und Verziehung der Gefässe entstanden ist.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, den Herren Dozenten Dr. Hamburger und Dr. Kienböck meinen wärmsten Dank für ihren wertvollen Rat und ihre freundliche Unterstützung auszusprechen.



Literatur.

1) Sieveking, Über angeb. u. in früher Kindheit erworb. Defektbildungen der Lungen. Münch. med. Wochenschrift. 1895, S. 68.
2) Gross, Agenesie der linken Lunge. Zieglers Beitr. 37, 1905, S. 487.
3) Ratjen, Mitteilung eines angeborenen Lungenfehlers. Virchows Arch. Bd. 38, S. 172, 1867.
4) Schuchardt, Hochgradige Atrophie (inveter. Atelekt) der linken Lunge. Virch. Arch. Bd. 101, S. 71.
5) Francke, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 52, S. 125.
6)[1] Müller, Ein Fall von hochgrad. Atr. der linken Lunge mit kompens. Hypertr. der rechten. J.-D., Greifswald 1895.
7) Neisser, Zeitschrift für klin. Med., 42, S. 88, 1900.
8) Reinhold, Münch. med. Wochenschrift 40, Nr. 45 u. 46.
9) Eppinger u. Schauenstein, Pathol. der Lungen in: Ergebnisse der allg. Pathol. (v. Lubarsch u. Ostertag). VIII, S. 276.
10) Helbing, Über ein Rhabdomyom an Stelle der linken Lunge. Zentralbl. für pathol. Anat. XI, 189.
11) Fürst, Die Missbildungen der Lungen in: Gerhardts Handbuch der Kinderkrankheiten. 1878 Bd. III, S. 553.
12) Kienböck, Fortschritte aus den Gebieten der Röntgenkunde. Bd. XIII, S. 269.
13) Ritter u. Eppinger, Ein Fall von angeb. Lücke des Brustkorbs. Österr. Jahrbuch für Pädiatrik VII, 2, S. 101, 1876.
14) Schödel, J., Einseitiger Bildungsfehler der Brustwandung u. entspr. ob. Gliedmassen. Jahrbuch für Kinderheilk., Bd. 56, S. 11, 1902.
15) Ranzi, Über kongen. Thoraxdefekte. Mitteilungen aus den Grenzgeb. der Med. u. Chir. Bd. XVI. S. 562, 1906.
16) Adler, Studie über Minderwertigkeit von Organen. Wien 1907. Verl. v. Urban u. Schwarzenberg.
17) Meckel, Handbuch der path. Anat., Bd. I. Leipzig 1812.
18)[1] Museum der Heilkunde, Bd. 2, S. 204—211. Zürich 1794.
19) Maschka, Seltene Missbildungen bei einem neugeborenen Kinde. Wiener med. Zeitung 1862, S. 78.
20) v. Graff, Münch. med. Wochenschrift Nr. 13. 1905.
21) Piering, O., Über einen Geburtsfehler bei Atresia ani vagin u. rud. Kreuzbein. Zeitschrift für Heilk. Bd. 10, S. 215. 1889.
22) Kirmisson, E., Traité des maladies d'origine congenitale, S. 486. Paris 1878.
23) Putti, Beiträge zur Ät., Path. u. Behandl. d. angeb. Hochst. d. Schulterbl. Fortschr. aus d. G. d. Röntgenk. XII, S. 328. 1908.
24) Haberlein, Abhandl. der Joseph-Akad. T. I, S. 271.
25)[1] Pozzi, Eph. n. e. dec. I, an. 4 obs. 30.
26) Grawitz, Über bronchiekt. Cystenbildung. Virch. Arch., Bd. 82, S. 217.

Aus dem Institut für spezielle Pathologie innerer Krankheiten der Königlichen Universität zu Pavia (Prof. M. Ascoli).

Beitrag zur Kenntnis der Orthophotographie.

Von

Dr. P. de Agostini.

(Hierzu Tafel XII, Fig. 1 u. 2.)

Die grossen Vorteile der radioskopischen Untersuchung für die klinische Forschung haben sich vermehrt durch die Anwendung von Methoden, die uns erlauben, mit Genauigkeit die Lage und die Grenzen von verschiedenen inneren Organen festzusetzen.

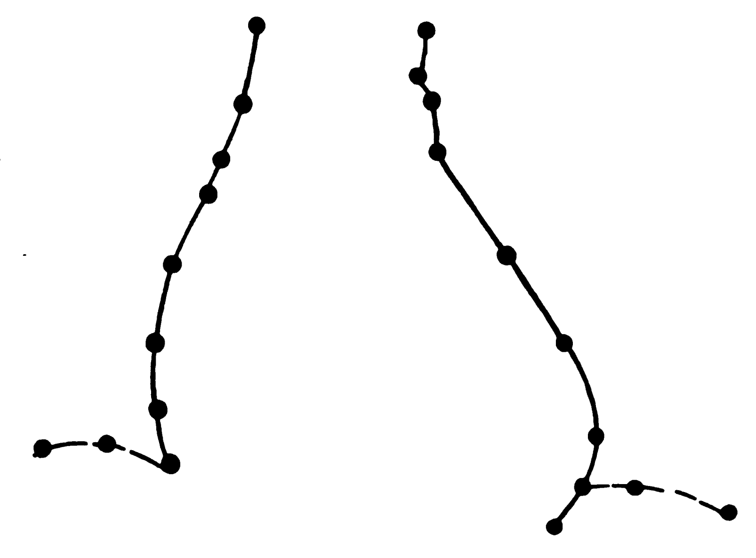
Das Herz und die grossen Gefässe, die Lungen und der Magen eignen sich besonders für diese Art der Untersuchung. Die Orthodiagraphie, die die einfache Radioskopie bei allen denjenigen Untersuchungen ersetzt hat, bei denen die Genauigkeit des Befundes unerlässlich

[1]) Im Original nicht nachgelesen.

ist, liefert uns Bilder ohne Vergrösserung und ohne jegliche Deformation. Die Divergenz der Antikatodenstrahlen, wodurch je nach der Entfernung des zu untersuchenden Organes von der Lichtquelle und von der lichtempfindlichen Platte oder dem Schirm, die erheblichen Vergrösserungen und die Deformationen entstehen, ist fast bedeutungslos geworden durch die Teleröntgenographie (Radiographie aus der Entfernung).

Mit dieser Methode erhält man, wenn die Strahlenquelle von dem Schirm über zwei Meter entfernt ist, z. B. beim Herzschatten, nur eine Vergrösserung von einigen Millimetern (1). Wenn die Entfernung sich drei Metern nähert, wird der Fehler immer geringer; offenbar können die so erhaltenen Schatten auf fast absolute Genauigkeit Anspruch machen.

Die der Methode anhaftenden Schwierigkeiten bestehen in der erheblichen Entfernung zwischen Lichtquelle und Platte, so dass für die Erzeugung der X-Strahlen ziemlich mächtige Apparate und relativ lange Expositionen nötig werden. Überdies ist die Anwendung von Verstärkungsschirmen und verstärkten Platten unerlässlich. Das Herz gibt infolge des Respirationsaktes und seiner rhythmischen Kontraktionen, die ein Auf- und Abbewegen im Thorax bedingen, einen Schatten, bei dem, auch wenn er mittels der Orthodiagraphie von einem erfahrenen Röntgenologen gewonnen wird, je nach der persönlichen Abschätzung, Fehler bis zu fünf Millimeter unterlaufen.



Wenn auch die Teleröntgenographie auf der einen Seite nicht die durch die Sinne bedingte Fehlerquelle aufweist, so ist sie auf der anderen Seite bei korpulenten Individuen mit dicken Thoraxwandungen doch nicht anwendbar und auch bei Individuen von mittlerer Beleibtheit erfordert sie eine geschickte Technik, damit die Herzschatten scharf erhalten werden, denn nur unter dieser Bedingung lassen sich Messungen ausführen.

Die von Albers-Schönberg, Rieder, Immelmann u. a. studierte Orthophotographie basiert, wie die Orthodiagraphie, auf der Anwendung eines kleinen Strahlenbündels, und zwar der zentralen Portion des von der Antikatode kommenden Strahlenkegels, mit dem Unterschied, dass der Rand des Schattens, der bei der Orthodiagraphie durch die Hand des Untersuchers auf den Pausbogen mit den üblichen Punkten aufgezeichnet wird, sich auf der lichtempfindlichen Platte fixiert, die unter dem fluoreszierenden Schirm liegt, auf dem der Untersucher mittels der leuchtenden Scheibe den Bewegungen des lichtgebenden Strahlenbündels folgt.

Immelmann (2) führt die Orthophotographie in der Weise aus, dass er die Person während der Exposition der Platte in extremer Inspiration bleiben lässt, so dass das Bild mit unterbrochenen Beleuchtungen und nach tiefen Einatmungsakten, die sich öfters wiederholen, erhalten wird. In seiner jüngsten Arbeit über die Orthophotographie wird eine mit seiner Methode verfertigte Orthophotographie dargestellt; die Umrisse des Aneurysmus und des Herzens erscheinen jedoch nicht sehr rein und scharf. Ich bemerke, dass es schwer ist, auch unabhängig von dem guten Willen des zu Untersuchenden, zu erreichen, dass dieser immer gleich tiefe Einatmungen ausführt, und dass die unbedingt nötige Unbeweglichkeit der Person erhalten bleibt, selbst wenn eine sorgfältige Fixierung stattgefunden hat. Aber nur unter dieser Voraussetzung hat der Befund einen wirklichen Wert.

Mir scheint es leichter, das Relief bei ruhiger Atmung auszuführen. Da der Respirationsakt aus einer Erweiterung und einer Zusammenziehung des Brustkorbes besteht, denen eine Pause folgt — während dieser Pause empfiehlt Moritz (3), die Grenzen des Herzschattens zu fixieren — so wird praktisch nur in dieser der schwarze Herzschatten auf der Platte fixiert bleiben.

Bei meinen Untersuchungen habe ich mich einer leicht handzuhabenden Einrichtung bedient, die sich sowohl für die Orthodiagraphie, als auch für die Orthophotographie eignet.

Hinter der Lehne eines grossen Stuhles, der nötigenfalls auch zum Liegen benutzt werden kann, sind zwei in der Höhenrichtung und seitlich verschiebbare viereckige Holzrahmen angebracht, die untereinander parallel und in einer Entfernung von 14 cm fest verbunden sind. Auf diesen sind symmetrisch zwei Kreuze aus Draht gespannt. In Verbindung mit dem Laufrahmen hinter der Lehne ist der Halter für die Röntgenröhre, der auch in der Höhenrichtung und seitlich verschieblich ist. Vor der Lehne liegt auf einem Rahmen, der parallel zu ihr bewegt werden kann, der fluoreszierende Schirm oder die lichtempfindliche Platte.

Durch entsprechende Bewegungen der Röhre kann man erreichen, dass die Bilder der auf den Schirm projizierten beiden Kreuze sich vollständig decken, so dass das Auge des Untersuchers nur ein Bild sieht. Man ist dann berechtigt anzunehmen, dass die mittleren Punkte der metallischen Kreuze dem zentralen Strahl entsprechen.

Wenn man den schwarzen Kreuzpunkt der Metallfäden dem Rande des zu untersuchenden Organes entlanglaufen lässt und dabei auf dem Pausbogen mit einigen Punkten den Rand des Schattens aufzeichnet, wird man eine orthodiagraphische Silhouette erhalten. Das so erhaltene Relief ist ebenso genau wie solche, die mit den vollkommensten Orthodiagraphen erhalten werden.

Setzt man vor den Kreuzen ein Diafragma aus Blei von einer mittleren Öffnung von 12 mm und führt dann das Strahlenbündel so, dass es mit seinem medianen schwarzen, der Kreuzung der Drähte entsprechenden Punkte hart die Grenze des Herzschattens berührt, wenn ferner das Strahlenbündel progressiv zirka um 1 cm alle 40 Sekunden verschoben wurde, so habe ich von diesem Organe Orthophotographien erhalten, die vollkommen mit entsprechenden orthodiagraphischen Befunden und mit denen, die mittels Radiographie aus der Entfernung erhalten waren, übereinstimmten (siehe Figur 1, 2, 3). Will man vermeiden, dass bei den Aufnahmen die schwarzen, den Drähten entsprechenden Linien reproduziert werden, so kann man während der Exposition die beiden Rahmen, auf denen sie aufgespannt sind, entfernen.

Ich habe mit der Orthodiagraphie und mit der Photographie aus der Entfernung die Resultate meiner Orthophotographien kontrollieren wollen. Dem orthophotographischen Relief ist daher diese Kontrolle beigefügt. Sie zeigt dessen Exaktheit.

Die auf den Positiven vorgenommenen Messungen lassen die exakte Übereinstimmung mit der orthodiagraphischen Silhouette erkennen; die mit der Teleröntgenographie erhaltene ist zirka um 3 Millimeter im Querdurchmesser vergrössert.

Ich bemerke, dass die beigefügte Teleröntgenographie in einer Entfernung von 2,65 Meter hergestellt wurde, einer Entfernung, die nach den Berechnungen von Köhler minimale Fehler bezüglich der Vergrösserung bedingt. Sie entsprechen etwa der Breite einer Linie, die mit einem gewöhnlichen Blaustift gezogen wird.

Die orthophotographischen Befunde sind in der Regel den Resultaten, die mit der Orthodiagraphie erzielt werden, überlegen, auch wenn letztere von einem erfahrenen Techniker ausgeführt wird. Ausserdem wird dabei der individuelle Faktor ausgeschaltet. Die Orthophotographie verdient also den Vorzug, wenn für besondere Zwecke die grösste Genauigkeit erforderlich ist.

1) Alban Köhler, Teleröntgenographie des Herzens (Röntgentaschenbuch 1909).
2) W. Immelmann, Die Orthophotographie (id).
3) Moritz, Deutsches Archiv für klin. Med. Band 81, 82 usw.

Eine Vorrichtung zur Desensibilisierung der Haut bei Tiefenbestrahlungen.

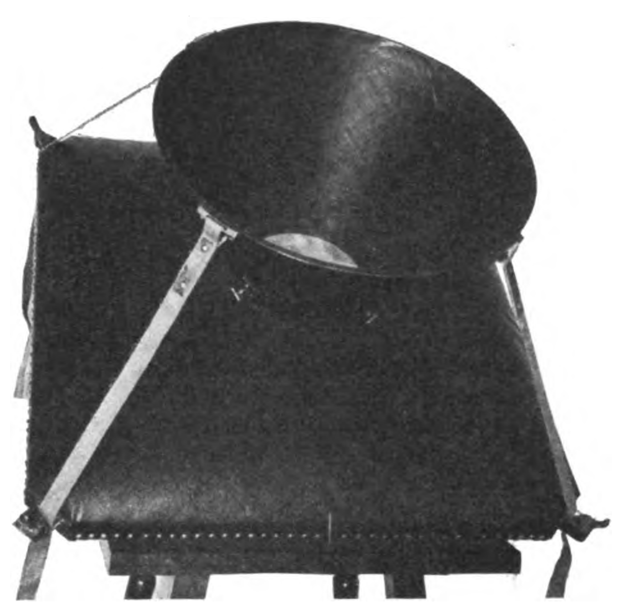
Von

Dr. **H. E. Schmidt**-Berlin.

Schwarz hat zuerst nachgewiesen, dass man durch anämisierende Kompression der Haut ihre Röntgenempfindlichkeit herabsetzen kann, weil dadurch ihr Stoffwechsel vermindert wird; die Röntgenempfindlichkeit eines Gewebes ist ja, wie wir das nach klinischen und experimentellen Erfahrungen als erwiesen betrachten dürfen, seiner Stoffwechselgrösse proportional.

Ich habe experimentell festgestellt, dass die menschliche Haut bei gut ausgeführter Kompression die doppelte Erythem-Dosis verträgt, ohne die geringste Reaktion zu zeigen, und dass auch die Stauung desensibilisierend wirkt, wenn auch nicht in dem gleichen Grade, wie die Kompression.

Die Firma Reiniger, Gebbert & Schall hat nun nach meinen Angaben eine Vorrichtung hergestellt, welche zur Kompression der Haut bei therapeutischen Tiefenbestrahlungen dient. Diese Vorrichtung besteht aus einer trichterförmigen Blende aus stark verbleitem Zinkblech, deren untere Öffnung durch eine abnehmbare Holzplatte von ca. $1^1/_2$ cm Dicke abgeschlossen ist. Der Durchmesser dieser Holzplatte, welche zur Kompression dient, beträgt 15 cm, der Durchmesser der oberen Trichteröffnung 40 cm, die Höhe des Trichters 22 cm. Am oberen Rande des Trichters sind vier Bänder befestigt, welche durch eine besondere Vorrichtung leicht gegen einen massiven, gut gepolsterten Holzrahmen mehr oder weniger fest angezogen werden können. Zwischen den Holzrahmen und die Trichterblende kommt der zu komprimierende Körperteil. Die Holzplatte, welche der Haut fest anliegen muss, ist oben mit einer Aluminiumplatte von 1 mm Dicke bedeckt, die zur Filtration der Strahlung dient.



Vorrichtung zur Densensibilisierung der Haut bei Tiefenbestrahlungen.

Die Kompressionsblende lässt sich nicht an allen Körperstellen gleich gut anwenden. Am besten gelingt die Kompression der Haut des Abdomens (Myome), demnächst der Haut des Thorax (Mediastinal-Tumoren, Asthma bronchiale); an den Extremitäten wird wegen der Konvexität der zu komprimierenden Fläche ein festes Aufliegen der Holzplatte nur in der zentralen Partie möglich sein; doch kann man hier zweckmässig die Kompression durch die Stauung ersetzen (Osteosarkome, Tuberkulose der Knochen und Gelenke). Überhaupt wird man ja nicht in jedem Falle die Kompression der Haut anwenden müssen, da man in vielen Fällen auch mit dem üblichen Bestrahlungsmodus (härtere Röhren, grössere Fokus-Hautdistanz, Bestrahlung von mehreren Seiten, ev. auch Filtration) zum Ziele kommt, ohne die Haut zu schädigen.

Aber bei Erkrankungen, die erfahrungsgemäss ziemlich grosse Strahlendosen erfordern, ist die Kompression der Haut zweifellos angezeigt, zweckmässig jedenfalls auch bei allen anderen tiefen Krankheitsprozessen, die schon durch geringe Strahlenmengen beeinflusst werden.

Eins darf man freilich nicht vergessen: Bedingung für den Erfolg ist eine wenn auch mässige Radiosensibilität des zu beeinflussenden pathologischen Gewebes.

Bei Tumoren, die absolut refraktär gegen Röntgenstrahlen sind, wird man auch mit den grössten Strahlendosen nichts erreichen. Es müsste denn sein, dass die Tumoren selbst gleichzeitig röntgenempfindlicher gemacht werden können; ob das vielleicht durch Erhöhung ihres Stoffwechsels mittels der Thermopenetration möglich ist, muss die Zukunft lehren.

Die zur Kompression dienende Holzplatte wirkt gleichzeitig durch die 1 mm dicke Aluminiumschicht an ihrer oberen Fläche als Filter.

Eine Strahlung von 6 Wehnelt wird durch dieses Filter um 3—4 Grad härter, eine Strahlung von 10 Wehnelt aber nur um 1 Grad. Bei härteren Röhren (10—12 Wehnelt) dürfte also eine Filtration im allgemeinen entbehrlich sein, weil die Strahlnng dadurch nicht nennenswert härter, ihre Intensität aber doch erheblich geringer wird.

Bei einer Strahlung von 6 Wehnelt erhielt ich die Teinte B einer zur Hälfte mit dem Filter bedeckten Reagenstablette an der freiliegenden Partie in 10 Minuten, während sie unter dem Filter nach 70 Minuten noch nicht erreicht war. Bei einer Strahlung von ca. 10 Wehnelt dagegen zeigte die freiliegende Hälfte der Reagenstablette die Teinte B erst nach 35 Minuten — trotz etwas stärkerer Belastung! —, die mit dem Filter bedeckte dagegen schon nach 70 Minuten.

Man hätte also, da es sich unter dem Filter um eine Strahlung von ca. 10 Wehnelt handelte, die Haut nicht nur 70, sondern 140 Minuten bestrahlen können, da ja das Radiometer von Sabouraud und Noiré für eine Strahlung von 5—7 Wehnelt geaicht ist, und also die Haut bei einer Strahlung von 10 Wehnelt noch nicht den der Erythem-Dosis entsprechenden Bruchteil absorbiert hätte, wenn die Tablette die Teinte B zeigt, sondern vermöge ihrer geringen Absorptionsfähigkeit erst etwa die Hälfte (cf. meine Publikation in der März-Nummer dieser Zeitschrift!). Da nun aber die Haut bei gut ausgeführter Kompression die doppelte Erythem-Dosis verträgt, ohne dass ein Erythem auftritt, so hätte man unter Kompression durch die Filterplatte nicht nur 140, sondern 280 Minuten bestrahlen und dadurch natürlich viel mehr Strahlen in die Tiefe bringen können.

Correspondenz.[1])

Am 28. März starb infolge eines Unfalls beim Reiten Herr Raphael Baum im im 50. Lebensjahr. Baum war Inhaber der Röntgenröhrenfabrik C. H. F. Müller in Hamburg. Der Verstorbene hat stets mit grossem Eifer an der Verbesserung seiner Röhren gearbeitet und war jederzeit bereit, in der liberalsten Weise auf Vorschläge und Wünsche der Röntgenologen einzugehen. A. S.

„Cox Fund“, London. Von F. Reiner & Co. in Wien M. 20.—; Dr. Rob. Waeber in Jekaterinoslaw (Russland) M. 10.— empfangen. Lucas Gräfe & Sillem.

Bücherbesprechung.

Eugen Fraenkel und Alexander Lorey, Hamburg: **Die Rhachitis im Röntgenbild.** Mit 45 Röntgenbildern auf 12 Tafeln. Ergänzungsband 22 der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“. Hamburg 1910, Lucas Gräfe und Sillem. Preis Mk. 11—.

Der den Freunden der „Fortschritte“ und ihrer „Ergänzungsbände“ auch als Röntgenforscher wohlbekannte Autor führt uns in dem vorliegenden Atlas, diesmal im Verein mit A. Lorey, in seiner wohltuenden, sachlichen und kritischen Art wieder eine der Erkrankungen des kindlichen Skeletts im Röntgenbilde vor Augen. Diesmal ist es die Rhachitis, welche sich die Autoren zu einer gründlichen Bearbeitung ausgewählt haben.

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Die Röntgenuntersuchung ist zwar, wie in der Einleitung hervorgehoben wird, für die Stellung der Diagnose nicht erforderlich, sie gestattet uns aber, das jeweilige Stadium der Erkrankung fast ebensogut wie die anatomische Untersuchung zu erkennen, den Verlauf zu studieren, über Besserung oder Verschlimmerung des Prozesses, einsetzende Rezidive usw. Aufschluss zu erhalten. Das Studium fortlaufender Aufnahmen der floriden Rhachitis durch die verschiedenen Stadien bis zur vollendeten Heilung bietet uns, abgesehen von den höchst interessanten Einzelheiten und dem gelegentlichen Nutzen für das therapeutische Vorgehen die Möglichkeit, eine klare Differentialdiagnose gegenüber der Osteochondritis syphilitica und dem infantilen Skorbut zu stellen.

Die Beurteilung der vitalen Röntgenaufnahmen baut sich auf auf den zunächst an Leichen- und Präparatuntersuchungen gewonnenen Kenntnissen.

Nach einigen Angaben über die Aufnahmetechnik gibt uns ein kurzer Abschnitt eine zum Verständnis der Röntgenbilder unbedingt erforderliche klare Vorstellung über die sich im Verlauf der Rhachitis am Skelett abspielenden pathologisch anatomischen Veränderungen. Das Hauptkapitel ist der eigentlichen Röntgendiagnose gewidmet. Auf die Analyse der Röntgenogramme kann hier nicht eingegangen werden; jeder der 12 lehrreichen Tafeln ist ein ausführlicher Text beigefügt. Besonders interessant sind die Aufnahmeserien einzelner Patienten in verschiedenen Stadien der Ausheilung.

Die Verfasser konnten feststellen, dass die Intensität und Extensität des krankhaften Prozesses an den stets symmetrischen Stellen der beiderseitigen Extremitäten immer die gleiche war, wogegen sie an den verschiedenen Abschnitten des Skeletts erheblich variiert. Die Schwere der Erkrankung gestattet keinen Schluss auf die zu erwartende Heilungsdauer, welche ihrerseits an den verschiedenen Teilen des Knochensystems desselben Individuums oft in einem ganz verschiedenen Tempo erfolgt.

Zum Schluss wird die Differentialdiagnose erörtert, bei der wir besonders im Stadium der Regeneration auf mancherlei wichtige Einzelheiten zu achten haben werden.

Der Atlas, welcher das „Archiv“ wieder um ein wertvolles Werk bereichert, wird jedem Röntgenologen äusserst willkommen sein. Haenisch-Hamburg.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

VI. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft.

Am Sonntag den 3. April fand in Berlin unter dem Vorsitz von G. Holzknecht-Wien der VI. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft unter lebhafter Beteiligung statt. Es wurden über 50 Vorträge und Demonstrationen gehalten. Zum ersten Vorsitzenden für das Jahr 1911 wurde B. Walter-Hamburg gewählt. Die Vorträge und Demonstrationen werden als VI. Band der Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft demnächst im Verlage dieser Zeitschrift erscheinen.

Balneologenkongress 1910.

Schmincke, Bad Elster: **Über Thermopenetration.** Mittelst mässig gedämpfter resp. ungedämpfter elektrischer Wellen gelingt es beim Einschluss des menschlichen Körpers in den Schwingungskreis, ohne elektrische Reizwirkungen in den inneren Geweben des menschlichen Körpers Wärme zu erzeugen. Durch ein Experiment — Vortragender benutzte als Elektroden zwei mit Wasser gefüllte Gläser, die mittelst eines an einer Stelle dünner geschnittenen Fleischstückes zusammen verbunden waren — bewies er 1. dass die erzeugte Temperatur im Gewebe selbst entsteht und 2) dass die Temperatursteigerung mit dem Widerstande des Gewebes wächst, denn bei kaltbleibenden Wasserelektroden briet das Fleischstück an der von den Elektroden weit entfernt gelegenen Stelle, wo dasselbe wegen seines geringen Querschnittes dem Strom den grössten Widerstand entgegensetzte. Die entstehende Wärme ist Joulesche Wärme. Es gelang Vortragendem, in Körperhöhlen, Mund, Penis, Anus, Temperaturen bis zu 45 und 50° C. zu erzielen, ohne Schädigung der Haut. Einen Einfluss auf Blutdruck und Puls konnte er nie konstatieren. Vortragender empfiehlt die Thermopenetration, welche bei einiger Vorsicht ungefährlich ist, bei chron. gonorrhoischen Prozessen der Sexualorgane und der Gelenke, ferner bei Neuralgien. Es gelingt mit Hilfe des von ihm demonstrierten Apparats bei monopolarem Anschluss Röntgenlicht zu erzeugen.

3. Congrès intern. de Physiothérapie, Paris.

Schmincke, Bad Elster: **Röntgenuntersuchungen über die Einwirkung von Bädern und hydrotherapeutischen Prozeduren auf die Herzgrösse.** Vortragender, der als erster auf dem Kongress

deutscher Ärzte und Naturforscher in Köln, September 1908, über Kleinerwerden der Herzsilhouette nach jedesmaliger Einwirkung heisser Bäder und über Grösserwerden derselben nach kalten Bädern, 10° C., berichtet hat, hat seine Untersuchungen fortgesetzt und sich im wesentlichen der Teleröntgenographie und Momentaufnahmen bei seinen Untersuchungen bedient. Er kommt auf Grund einer grösseren Zahl (40) von Beobachtungen zu dem Schluss, dass durch heisse Bäder, sobald gleichzeitig eine Pulsbeschleunigung mit denselben auftrat, eine fast stets nachzuweisende geringe, einige Millimeter betragende Verkleinerung der Herzsilhouette auftrat, dass bei kalten Bädern die Silhouette grösser wurde oder konstant blieb, bei gleichzeitigem Kleinerwerden der Pulszahl. Die Grössendifferenzen betragen stets nur wenige Millimeter. — Eine spezifische Einwirkung kohlensaurer, Moor- oder Mineralbäder auf die Herzgrösse konnte Vortragender nicht nachweisen, sondern nur konstatieren, dass die Badetemperatur allein massgebend war. Kurze Anwendung heisser oder kalter Duschen waren ohne Einfluss auf die Grösse der Herzsilhouette. (Autoreferat.)

Ärztl. Verein in Hamburg. Sitz. 1. 2. 10.

Schumm: **Blutspektrogramme bei Bismutum subnitricum-Vergiftung.** Darreichung dieses Mittels bewirkt Methämoglobinbildung, welche nur bei dickerer Schicht spektroskopisch erkannt werden kann. Nur das salpetersaure Salz macht Vergiftung, die als Nitritvergiftung anzusehen ist. Bei drei von acht Kranken, denen die üblichen Gaben zur Röntgenuntersuchung des Magens gereicht waren, fand er die Nitritvergiftung spektroskopisch, ohne dass die geringsten klinischen Erscheinungen vorlagen. Daher ist Bismut. subnitr. zu verwerfen, während das kohlensaure Salz und B. oxychlorat. unbedenklich gegeben werden können. Levy empfiehlt letztere Salze ebenfalls und demonstriert Röntgenbilder von Megakolon zu dessen Darstellung 8 l Bi-Lösung mit 500 g Bi. carbon. nötig waren.

31. Vers. der balneologischen Gesellschaft. 28. 1. bis 1. 2. 10.

His: **Studien über Radiumemanation.** Die Emanation verhält sich wie ein Gas, wird aus dem Körper durch die Lunge ausgeschieden. Trinken, Baden, Inhalieren kommen daher auf eins hinaus und wirken nur kurze Zeit wegen der schnellen Ausscheidung. Die Radiogengesellschaft hat Apparate hergestellt, in welchen die Patienten stundenlang Emanation von der Stärke der Gasteiner Quellen einatmen. Dass der Stoffwechsel gesteigert wird durch Radiumkuren fanden Kikonji und Gudzent. Auch die fermentativen Vorgänge steigern sich, und namentlich scheint schwer lösliche Harnsäure in leichter lösliche übergeführt zu werden. Dadurch sind zurzeit sehr gute Heilergebnisse erzielt worden. Jedenfalls ist die Radiumemanation ein wichtiger Heilfaktor, namentlich wird von ihr in Zukunft vielleicht auf dem Gebiete der Stoffwechselkrankheiten Gutes zu erhoffen sein.

Löwenthal: **Demonstrationen aus dem Gebiete der Radiumtherapie.** Sowohl grössere für mehrere Personen gleichzeitig benutzbare Inhalationskammern wie Einzelapparate hat er konstruiert. Für Kurorte lassen sich grössere Anlagen herstellen zu guter Ausnutzung der Quellemanation.

Weisz: **Ungeregelte Verhältnisse bei Bestimmung und Verwertung von Radiumemanation.** Die Ergebnisse der Messmethoden lassen sich nicht genau miteinander vergleichen. Es werden Nebenumstände zu wenig berücksichtigt. Therapeutisch ist Emanation und Radioaktivität in weiterem Sinne nicht gleichbedeutend.

Krieg: **Physiologische Wirkungen radiumhaltiger Kochsalzthermen.** Die Herzleistung wird erhöht, Blutdruck und Diurese werden gesteigert, ebenso Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure. Die Emanation wirkt nicht allein, auch die Quellsalze sind wichtig. Daher lassen sich Thermalquellen nicht durch Radiumpräparate ersetzen.

Diskussion:

Strasser. Bei Tabikern hat er die Krisen durch Emanation günstig beeinflusst, bei sonstigem Unverändert bleiben. Radium wirkt als Katalysator.

Lachmann: Die Emanationsmenge ist sehr ungleich in den verschiedenen Zeiten der Messungen. Bei Quellen wird sie vom Barometerdruck beeinflusst. In Landeck hat das Volk schon vor 100 Jahren Inhalierhäuschen über den Quellen errichtet.

Fürstenberg: Nur Inhalation wirkt.

Löwenthal: Bei den Messungen ist das Thorium zu berücksichtigen. Statt Einzelmessungen bei Mineralquellen empfiehlt er Messung der Emanationsmengen, wie sie z. B. in Karlsbad in der Nähe des Sprudels lagern und in denen die Kranken sich aufhalten. . . . . p.

---

b) Journalliteratur.

Physikalische Zeitschrift. 11, S. 170, 1910.

J. Herweg: **Über die Fortpflanzungsrichtung der von Röntgenstrahlen ausgelösten sekundären Kathodenstrahlen.** Verf. führt an, dass bei der Röntgenröhre mit Kohlenantikathode, die er zu seinen Versuchen über die Polarisation der Röntgenstrahlen benutzte (s. Fortschr., Bd. 14, S. 72), die hinter der



Antikathode liegenden Teile der Röhre durch zerstäubte Kohle stark geschwärzt wurden, die übrigen dagegen nur wenig. Er meint, dass dies daher rühre, dass die auf der Antikathode entstehenden Röntgenstrahlen auf ihrem Wege durch die letztere in dieser sekundäre Kathodenstrahlen auslösen, und dass diese sich vorwiegend nach der Rückseite der Antikathode hin ausbreiten und daher auch eine Zerstäubung der letzteren hauptsächlich nur nach dieser Seite hin bewirken. Das Maximum der Schwärzung lag etwa 70—80° gegen die Bahn der ursprünglichen Kathodenstrahlen der Röhre verschoben; als einen Beweis für die Sommerfeldsche Theorie (s. Fortschr. Bd. XV, S. 48) will jedoch Verf. dies noch nicht ansehen. — Referent möchte hierzu bemerken, dass zwar eine solche, von den Röntgenstrahlen erzeugte sekundäre Kathodenstrahlung auch in Kohlenstoff zustande kommt (s. z. B. Fortschr. Bd. XIII, S. 62 unter Laub), dass aber deshalb aus der Tatsache, dass die Zerstäubung der Antikathode vorwiegend nach der von der Kathode abgewandten Seite der Röhre hin geschah, doch noch nicht auf eine ungleichmässige Ausbreitung jener Kathodenstrahlung geschlossen zu werden braucht. Jene Erscheinung kann nämlich auch einfach dadurch hervorgerufen sein, dass die zerstäubten Teilchen negativ geladen waren und deshalb von der Kathode abgestossen wurden. — Auch sei noch hervorgehoben, dass jene sekundäre Kathodenstrahlung natürlich nicht mit derjenigen zu verwechseln ist, welche direkt aus dem primären Kathodenstrahlenbündel entsteht und daher auch häufig als „reflektierte“ Kathodenstrahlung bezeichnet wird. Die letztere entsteht nämlich nur in denjenigen Schichten der Antikathode, bis zu welchen das primäre Kathodenstrahlenbündel in diese hineindringen kann, d. h also nur in einer fast unendlich dünnen Schicht ihrer Vorderseite, und ist daher auch nur in der vor der Antikathode gelegenen Halbkugel zu beobachten, wo sie bekanntlich die starke Phosphoreszenz und Erwärmung der Glaswand der Röhre erzeugt. Die erstere dagegen muß natürlich in allen denjenigen Schichten der Antikathode entstehen, bis zu welchen die auf ihr entstehende Röntgenstrahlung in sie hineindringen kann, bei einer Antikathode aus Kohle also fast in allen Tiefen nahezu mit gleicher Intensität.

Comptes rendus. 150, S. 52 und 549, 1910.

P. Cernovodeanu u. V. Henri: **Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Mikroben. — Vergleich der photochemischen und abiotischen Wirkungen der ultravioletten Strahlen.** Die Verf. haben gefunden, dass die äussersten ultravioletten Strahlen des Spektrums eine sehr kräftige bakterientötende Wirkung haben. Die Wellenlänge dieser Strahlen liegt unter 280 $\mu\mu$, denn Glas- und Glimmerplatten, welche bekanntlich diesen Teil des Spektrums vollständig absorbieren, setzten die betr. Wirkung der Strahlen auf mehr als das zehnfache herab. Die Verf. arbeiteten mit Quarz-Quecksilberlampen verschiedener Herkunft; eine solche für 220 Volt wirkte mehr als fünfmal so stark wie eine andere für 110 Volt. — Diese spezifische Wirkung jener äussersten ultravioletten Strahlen tritt bei keinem anderen der von den Verfassern daraufhin untersuchten photochemischen Vorgänge in so schroffer Weise hervor, wie in dem vorliegenden Falle; und die Verf. nehmen daher an, dass die lebenden Wesen deshalb so empfindlich für jene Strahlen seien, weil die letzteren im Sonnenlichte gänzlich fehlen, und daher eine Gewöhnung an sie nicht stattgefunden habe. Das Sonnenspektrum reicht nämlich nur bis etwa 300 $\mu\mu$. Die abiotische Wirkung der Strahlen von kürzerer Wellenlänge scheine in erster Linie das Protoplasma der Zellen zu betreffen, denn man könne die von den Strahlen hierin hervorgerufenen Veränderungen direkt unter dem Mikroskop beobachten. Auch absorbiere das Protoplasma (Albumin, Gelatine, Serum usw.) jene Strahlen sehr stark, nicht aber diejenigen von grösserer Wellenlänge. Walter (Hamburg).

Münchener medizinische Wochenschrift. Nr. 42, 1909.

Caan: **Über Radiumbehandlung der bösartigen Geschwülste.** Zuerst wurde nur mit hochwertigen Radiumsalzen gearbeitet, später mit den von Aschoff hergestellten Produkten der Kreuznacher Quellen — Radiol und den Präparaten der Radiogengesellschaft — Radiogenol. Die Präparate wurden aufgestreut (Radiolpulver) und injiziert (Radiogenol und Radiolaufschwemmungen). Auch Umschläge wurden angewandt. Beide Präparate wirkten auf Geschwülste ein, indem die Geschwulstzellen abstarben, während Gefässe und Bindegewebe unverändert blieben. An Stelle der Einstiche war das Geschwulstgewebe in gewissem Umkreis abgestorben. Hämolyse und Albuminurie wurden nie beobachtet. Dagegen wirkte das Radium auf die Zahl der weissen Blutkörperchen. — 110 Fälle im ganzen sind behandelt, 88 Krebse, 9 Sarkome, 8 allgemein verbreitete Lymphosarkome, 5mal gutartige Erkrankungen. Mit Radium allein sind 36 Fälle behandelt, 20 sichtlich beeinflusst. Die Krebse wurden im allgemeinen günstig beeinflusst, unter 14 Fällen von Magenkrebs 8mal Besserung des subjektiven Befindens, auch Gewichtszunahme. Bei rückfälligen Mastdarmkrebsen und 1 Rachenkrebs wurde ebenfalls Erfolg erzielt, bei letzterem ging die Geschwulst ganz zurück. Bei Sarkomen wurde wesentliche Abschwellung, Besserung des subjektiven Befindens bei Lymphosarkomen erzielt. Übele Nebenwirkungen, die auf Radium an sich hätten zurückgeführt werden müssen, beobachtete C. nicht. Er schliesst, dass alles operabele mit Eisen und Feuer zu entfernen ist, dass aber durch Radium, kombiniert mit anderen Verfahren, voraussichtlich bessere Heilungen erzielt werden dürften, wie rein chirurgisch.

Zeitschrift für Elektrologie und Röntgenkunde. B. 11. H. 10.

Krause: **Über einen interessanten Röntgenbefund bei Ösophaguskarzinom, welcher einen Ösophagusdivertikel vortäuschte.** Bei 52jährigem Mann bestanden seit etwa 2 Jahren Schluckbeschwerden mit Bildung einer ausdrückbaren Geschwulst am Halse. Dies sowie die Sondenuntersuchung, die eine völlig durchgängige Speiseröhre ergab, führte zur Diagnose Divertikel, welche scheinbar bestätigt wurde durch die Bildung eines halbmondförmigen Schattens über dem Herzschatten, der bei wiederholten Untersuchungen gleich blieb. Bei der Operation fand sich aber neben der Speiseröhre im Bindegewebe krebsige Neubildung, so dass die Operation als aussichtslos aufgegeben wurde. Bei der Sektion fand man einen hochsitzenden Krebs der Speiseröhre, welcher frühzeitig durchgebrochen war. Um die Durchbruchsstelle hatte sich ein bindegewebiger Sack gebildet, welcher nun tatsächlich wie ein Blindsack sich anfüllte und durch leichten Druck entleeren liess.

In solchem Falle würde nur die Ösophagoskopie zur richtigen Diagnose führen.

B. 11. H. 11. Imbert: **Die Irrtümer in der Interpretation der Röntgenographie.** Die ganze Arbeit ist eine Polemik gegen französische Chirurgen, die das Röntgenverfahren, weil es mathematisch nicht ganz genau ist, zur Diagnose der Knochenbrüche verwerfen. Für deutsche Verhältnisse passen die Ausführungen nicht

B. 12, H. 1. Kaestle, Rieder und Rosenthal: **Die Röntgenkinematographie (Bioröntgenographie), innerer Organe des Menschen.** Zunächst Beschreibung der Apparate, die sich in kurzem Referate nicht wiedergeben lässt. An der Hand von zwölf aufeinanderfolgenden Bewegungsbildern des Magens, die während Ablauf eines Bewegungsvorganges in 22 Sekunden aufgenommen sind, legen sie dar. dass die peristaltische Bewegung des Magens, und namentlich die Bildung des Pförtnerteiles ganz anders vor sich geht, als man früher annahm. Es ist nach ihren Beobachtungen kein Antrum Pylori dauernd vorhanden, sondern er bildet sich sozusagen immer neu durch Abschnürung des kaudalen Magenteiles durch tiefe und längerdauernde Kontraktionen. Während das eine eben vorhandene Antrum verschwindet durch allmähliche Lösung der Kontraktion, bildet die nachfolgende es neu, und so wird immer sein Inhalt in den Zwölffingerdarm getrieben. Deutliche Peristaltik zeigen dabei nur die Kurvaturen. Somit gibt es keine Trennung des Magens in zwei Teile, sondern er ist als ein einheitlicher Schlauch zu betrachten, dem auch ein sphincter Pylori fehlt. Neben der Weiterbeförderung wirkt die Peristaltik am Pylorusteil auch energisch den Inhalt mischend. Wenn man die Konturen der einzelnen Magenbilder übereinander zeichnet, entsteht ein eigenartiges Bild, welches guten Begriff vom Ablauf der Bewegung gibt. Dass sich dieses Bild bei gesunden und kranken Magen deutlich unterscheidet, konnten sie überzeugend nachweisen bei einem Kranken, der krebsverdächtig war, ohne dass objektiv sichere Diagnose möglich gewesen wäre. Auf Grund der übereinandergezeichneten, vom Bild gesunder Mägen wesentlich abweichender Umrisse diagnostizierten sie infiltrierenden Magenkrebs der Pylorusgegend. Die Sektion bestätigte die Diagnose. Hierbei zeigte sich ganz besonders, wie wichtig es ist, die einzelnen Bewegungsphasen übereinander zu zeichnen, da dem Einzelbild keine Abweichung anzumerken ist. Somit eröffnen sich hier gute Aussichten für die Zukunft nicht nur zur physiologischen Beobachtung, sondern auch für den Kliniker. Die beigegebenen Abbildungen sind vorzüglich.

Friedrich: **Über Knochensyphilis im Röntgenbild.** Die schon früher von Hahn, Kienböck, Köhler u. a. als wichtich und typisch erkannten Knochenveränderungen bei Syphilitischen hat auch er an mehreren Kranken feststellen können. Neun Krankengeschichten sind angeführt und nähere pathologisch-anatomische und röntgenologische Bemerkungen darangeknüpft. . . . . p.

Zeitschrift für experimentelle Pathologie und Therapie. Bd. VI, Heft 1.

H. Pribram und H. Rotky: **Über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf Leukämie.** Die Autoren arbeiteten mit der von Jakschschen Silberplatte von 0,02 mm Dicke, mit harten Röhren und langdauernder Bestrahlung und konnten dabei schädliche Einwirkungen der Röntgenstrahlen völlig vermeiden. Bei vier Fällen myeloider Leukämie und einem Falle chronischer lymphatischer Leukämie erzielten sie erhebliche Besserung. Ein Fall von akuter Lymphämie liess sich nicht beeinflussen. Die Besserung im subjektiven Befinden, sowie das Zurückgehen der objektiven Krankheitssymptome (Besserung des Blutbildes, Verkleinerung der vergrösserten Organe, Gewichtszunahme) rechtfertigen die Anwendung der Röntgentherapie. Doch sind die einzelnen Fälle verschieden empfindlich, nicht nur, dass die lymphatische Leukämie im Blutbilde geringer, aber entschieden nachhaltiger beeinflusst wird, als die myeloide Leukämie, sondern auch innerhalb derselben Krankheitsgruppe gibt es verschieden reagierende Fälle, so dass die Prognose des einzelnen Falles erst nach längerer Beobachtung mit Sicherheit gestellt werden kann.

British med. journ. 1909, 18. Dezember.

L. Wickham: **Is radium a cure for cancer?** W., dessen Ansichten über diese Frage von besonderem Wert sind, da er Leiter des Radiuminstituts in Paris ist, fasst in einer kritischen Abhandlung seine Ansichten über die Radiumwirkung bei Krebs zusammen, wie er sie sich bei insgesamt 600 Beobachtungen während der letzten fünf Jahre gebildet hat. Er wendet sich sowohl gegen Unterschätzung

wie Überschätzung des Radiums als Heilfaktor. Das Radium beeinflusst nur begrenzte und zugängliche Neubildungen, nicht aber die Metastasierung. Ist die Geschwulst bereits verallgemeinert, so kann das Radium nur die ursprüngliche Neubildung verkleinern, Blutung und Absonderung einschränken und den Schmerz vermindern. Ist ein Krebs zwar begrenzt und zugänglich, aber inoperabel, so kann Radium ihn ausnahmsweise und bestenfalls operabel machen, im übrigen aber nur hindernd wirken. Je weniger zugänglich die Geschwulst wird, um so geringer die Radiumwirkung. Gewisse Gewebe, wie die Schleimhaut des Mundes, sind besonders ungeeignet für Radiumbehandlung. Hautkrebse, die begrenzt, oberflächlich und nicht entzündet sind, werden durch Radium ebenso gut geheilt, wie durch das Messer oder durch Röntgenstrahlen.

Ann. de dermatolog. et de syphiligr. 1909, p. 99.

Lenglet et Sourdeau: **Une statistique et quelques réflexions à propos du traitement radiothérapeutique du cancer épithélial, en particulier du cancer épithélial superficiel.** Aus der Klinik Brocqu wird berichtet über die Erfolge der Röntgenbehandlung bei 122 Fällen von Epitheliom. Von 63 Patienten war keine Nachricht zu erhalten, von den übrigen 59 waren 7 gestorben, bei 2 Misserfolg, 3 bekamen leichte Rückfälle, 11 waren noch in Behandlung, 36 können als geheilt gelten. Verf. empfehlen als Vorbehandlung Auskratzung und dann Dosen von 6 H.; beide Massnahmen sind eventuell alle 3—4 Wochen zu wiederholen. Haben zweimalige Auskratzungen und 2 oder 3 Dosen von je 5—6 H. nicht genügt, dann muss operiert werden.

Lancet. 1909, 3. Juli.

A. A. Warden: **The treatment by radium of lymphatic obstruction in a patient suffering from filaria nocturna.** W. erzielte bei einem Patienten mit filariasis — einer Krankheit, bei der alle internen Medikamente bislang versagten — durch eine sechswöchige Behandlung mit Radium eine erhebliche Besserung des Gesamtbefindens, Schwinden des Fiebers und starke Abschwellung der cervikalen, submaxillaren und axillaren Lymphdrüsenpakete. Durch entsprechende Vorkehrungen wurden nur die tief eindringenden γ- und β-Strahlen benutzt; die Haut blieb intakt.

17. Juli: C. E. Jredell: **Notes on the use of X-rays in the treatment of malignant diseases.** Nach Beobachtungen an 31 malignen Tumoren der verschiedensten Körperregionen — Ulcera rodentia sind nicht darunter — können Bestrahlungen mit Röntgenlicht bei oberflächlichen Neubildungen zeitweise deren Verlauf hemmen, die Schmerzen lindern, Absonderungen verringern und Geschwürsbildungen heilen; ferner hindern sie anscheinend auch die Entwicklung oberflächlicher sekundärer Depositionen. — Embryonale Zellen werden durch Röntgenstrahlen leichter zerstört als normale. Werner (Hamburg).

Journal de Physiothérapie. Nr. 84.

M. A. Contamin: **Wirkungen der Röntgenstrahlen auf Mäusekarzinome.** Die Wirkungen der Röntgenstrahlen auf Mäusetumoren sind desto ausgesprochener, je jünger und wachstumsfähiger die betreffenden Tumorzellen sind. Die durch die Irradiation bedingte Resorption grösserer Tumoren veranlasst den Tod des betreffenden Tieres (Intoxikationstod?). Bei den Bestrahlungen findet durch die Röntgenstrahlen eine direkte Beeinflussung der Tumorzellen statt. Dabei werden die Tumorzellen mehr in ihrer Propagationsfähigkeit, als in der Inokulationsfähigkeit geschädigt. Die Wirkung der Röntgenstrahlen steht in direkter Beziehung zu ihrem Absorptionskoeffizienten. Die Röntgenstrahlen beeinflussen die Tumoren derart, dass man von einer Immunität erzeugenden Wirkung der Röntgenstrahlen sprechen kann. Tumormäuse, deren Tumoren unter dem Einfluss der X-Strahlen resorbiert wurden, sind gegen Neuimpfungen immun. Tumoren, welche in vorgeschritteneren Stadien der Resorption auf das gleiche oder auf andere Tiere verimpft werden, gehen nicht mehr an, rufen zudem aber Immunität gegen anderweitige Impfungen hervor.

Bei diesen Immunitätswirkungen der Röntgenstrahlen sind Anwendungsart und Durchdringungsfähigkeit der Strahlungen genau zu berücksichtigen, insofern, als zu intensive Bestrahlungen nicht nur die immunisatorischen Wirkungen paralysieren, sondern sogar das Wachstum der Tumoren begünstigen.

P. Ménétrier, A. Touraine und R. Mallet: **Die Wirkung der Röntgenstrahlen bei Diabetes.** Die Autoren haben im ganzen fünf Fälle von Diabetes der Röntgenbestrahlung (Lebergegend) unterworfen. Die in den einzelnen Fällen miteinander nicht ganz übereinstimmenden Veränderungen sind sie geneigt, auf die Wirkung der Röntgenstrahlen zu beziehen. So wurden in den beiden ersten Fällen von schwerem Diabetes nach 2 bis $2^1/_2$ H. Abnahme der roten, der weissen Blutkörper und Zunahme der Zuckerausscheidung (im ersten Fall um 600 g) beobachtet. Die Abnahme der Erythrozyten erwies sich auch bei weiter fortgesetzten Bestrahlungen als konstant, war aber von bald einsetzenden Reparationsvorgängen gefolgt, so dass die Anfangszahlen erreicht bzw. übertroffen wurden. In den folgenden Fällen (Diabetes levis der Arthritiker, sogenannter Diabète gras) hat man wohl auch hie und da nach der Bestrahlung Vermehrung der Glykosurie bemerkt, indessen erwies sich diese Erscheinung nicht als konstant. Ebenso hat es sich gezeigt, dass die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Blutkörper wechselt (man findet Vermehrung oder Verminderung der R. unmittelbar nach der Irradiation, stets nach Ablauf einer

gewissen Zeit eine Vermehrung gegenüber dem Anfangswerte). Diese Veränderungen beim leichten Diabetes, die somit sich nicht ohne weiteres mit den Alterationen beim schweren Diabetes vergleichen lassen, beziehen die Autoren auf die individuell wechselnde Reaktionsfähigkeit auf Röntgenstrahlen. Danach wäre beim Diabetes auf Rechnung der Röntgenstrahlen (bei Bestrahlung der Lebergegend) vorübergehende Abnahme der Erythrozyten und Zunahme der Zuckerausscheidung zu setzen. Wodurch diese Wirkungen veranlasst sind, vorausgesetzt, dass sie sich bei Kontrolluntersuchungen bestätigen, ist unsicher(!?).

Nr. 85. M. Cluzet: **Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Kallusbildung.** Untersuchungen an Hunden und Kaninchen, bei denen frische artefizielle Knochenbrüche der unteren Extremitäten bestrahlt wurden.

Bei einem Teile der Tiere fanden die Bestrahlungen statt, ehe Frakturen erzeugt waren. In allen Fällen war die Kallusbildung verzögert und geringfügig, so dass die Versuchstiere zu einer Zeit, in der die Kontrollen längst festausgeheilte Frakturen zeigten, noch wenig konsolidierte Bruchstellen aufwiesen.

H. Minet: **Behandlung der Blasentumoren mittelst des Radiums.** Im Anschluss an die Palliativoperation eines stark gewucherten Trigonumtumors der Blase fanden Radiumbestrahlungen der kranken Wandfläche (direkte Einführung von 1 Zentigramm Radiumbromür) mit bestem Erfolge statt. Angesichts dieses Erfolges schlägt M. für inoperable Blasentumoren und für solche Fälle, bei denen das chirurgische Handeln inkomplett sein muss, die Behandlung der nicht völlig entfernten Teile und der gar nicht chirurgisch in Angriff genommenen Blase mit Radium vor. C. Klieneberger (Königsberg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig

Über Kombination von chronischer Osteomyelitis (Spina ventosa) mit Lupus Pernio.

Von

Prof. **H. Rieder,** München.

(Hierzu Tafel XIII.)

Die Spina ventosa „Winddorn" gilt als eine speziell im Kindesalter auftretende Krankheit, welche die Metacarpal — bezw. Metatarsal — sowie die Phalangealknochen skrofulöser Kinder befällt.

Viel seltener werden Erwachsene von der Krankheit betroffen; aber auch bei ihnen lassen sich die Anfänge der Krankheit — wenigstens bei chronischem Verlauf derselben — meistens bis ins Kindesalter zurück verfolgen.

Die charakteristische keil- oder flaschenförmige Veränderung der befallenen Knochen, gerade als wären sie mit Luft aufgeblasen, hat — unter Ausserachtlassung der Ätiologie — zur obengenannten Bezeichnung dieses Krankheitsbildes geführt.

Gewöhnlich sind nur die oberen, seltener nur die unteren Extremitäten ergriffen. Es kommt aber vor, dass obere und untere Extremitäten gleichzeitig, ja zuweilen auch grössere Knochen der Extremitäten oder des Rumpfes von der Erkrankung (meist Tuberkulose) mitbefallen werden.

Sind, wie dies die Regel ist, die Finger von der Erkrankung ergriffen, so betrifft dieselbe am häufigsten die erste, seltener die zweite oder dritte Phalanx oder den Metacarpus.

Eine derartig erkrankte Phalanx zeigt meistens schon äusserlich eine erhebliche Anschwellung, welche sich auch auf die zugehörigen Weichteile erstreckt und gewöhnlich hart und unnachgiebig ist.

Man unterscheidet — nach F. Krause — zwei Arten von Spina ventosa, die centrale und die viel seltenere periostale Form. Erst seit Anwendung des Röntgenverfahrens hat diese Unterscheidung sich eingebürgert; denn nur mit Hilfe dieser Untersuchungsmethode, niemals aber durch Palpation, lässt sich feststellen, welche der beiden Formen vorliegt.

Bei der periostalen Form handelt es sich lediglich um eine ossifizierende Periostitis. Der erkrankte Knochen zeigt im Röntgenbilde eine etwas verschwommene, unscharfe Zeichnung. Er ist umschlossen von einem, mehrere Millimeter breiten Schatten, der durch pathologische Ossifikationsvorgänge am Periost bedingt ist.

Infolge von periodisch erfolgender, allseitiger Ossifikation zeigen die periostal gebildeten Knochenschichten einen konzentrisch geschichteten, lamellösen Bau. Wie Grashey nachgewiesen hat, kann man sowohl Längsstreifung als auch granulierte Struktur an diesen Schichtungen beobachten.

Die **Corticalis** ist bei periostaler Spina ventosa von normaler Dicke, nicht **aufgetrieben** und auch die **Spongiosa** weist keine Abnormität auf.

Die **Erkrankung** ist nur auf den einen oder andern Knochen beschränkt, **während** die

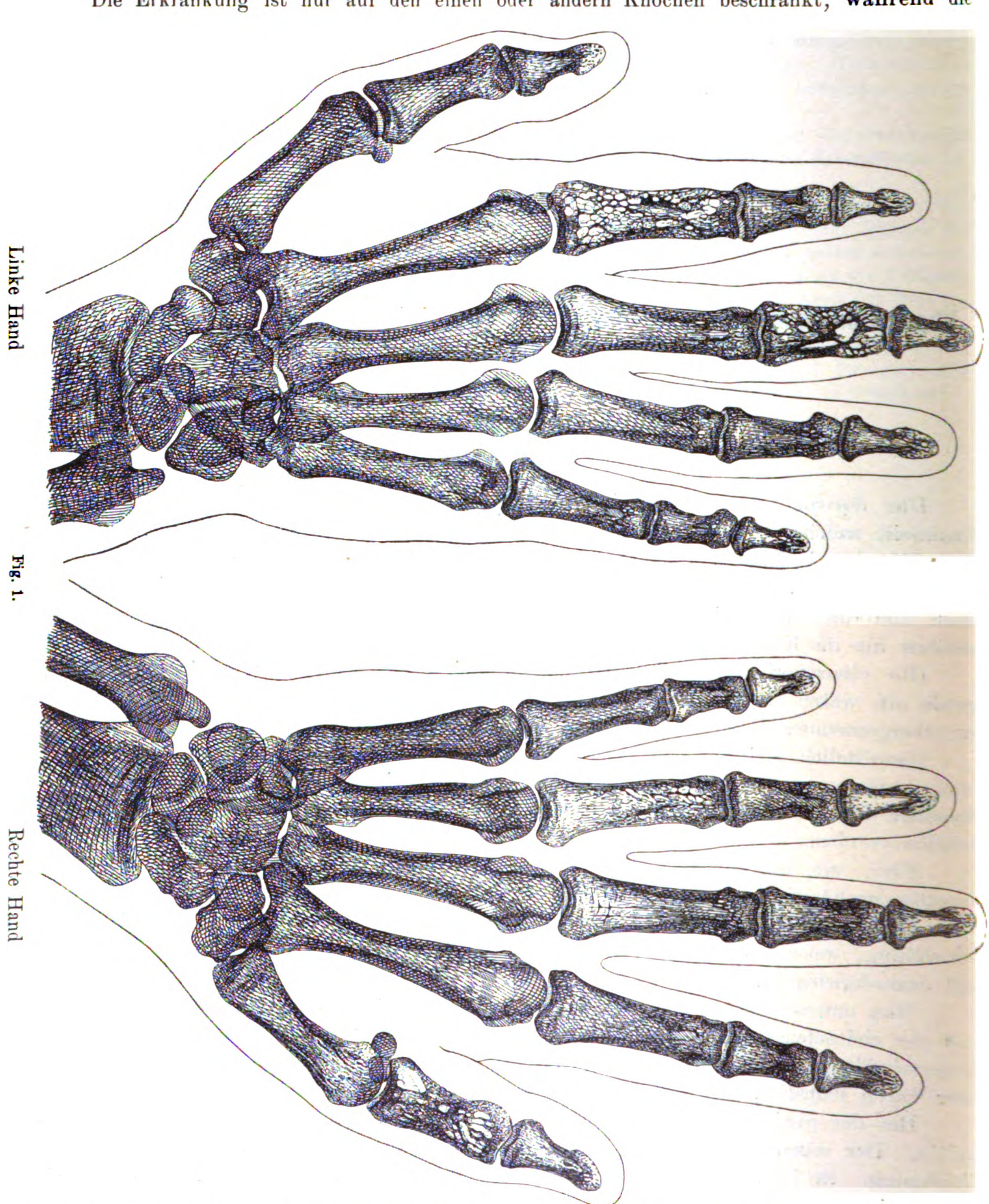


Fig. 1.

benachbarten Knochen und Gelenke vollständig intakt sind. Namentlich findet sich niemals eine **Atrophie** der Nachbarknochen.

Viel häufiger als die periostale ist die **centrale** oder **osteomyelitische** Form der Spina ventosa. Im Gegensatz zur periostalen Form lassen sich hier oft **multiple** Erkrankungen der

Knochen, und zwar mannigfaltige Veränderungen der Knochenstruktur, durch die Röntgenuntersuchung feststellen.

In erster Linie ist die Spongiosa vom Krankheitsprozesse ergriffen. Im Markgewebe entwickeln sich miliare Knötchen und Granulationen, und es kommt entweder zur Verkäsung und Resorption oder zu Eiter- und Sequesterbildung, zu Aufbruch und Fistelbildung.

Je nachdem nun der Krankheitsprozess im Lumen des Knochens sich abspielt oder nach aussen sich Bahn bricht, werden die anatomischen und somit auch die röntgenologischen Veränderungen wesentlich verschieden ausfallen.

Zunächst seien die röntgenologischen Befunde kurz besprochen, welche sich ergeben, wenn der Krankheitsprozess auf den Knochen selbst, besonders die centralen Knochenpartien, beschränkt bleibt.

Infolge der hier sich abspielenden krankhaften Prozesse ist die Spongiosa viel strahlendurchlässiger als in der Norm. Sie erscheint aber nicht bloss aufgehellt, sondern zeigt auch erhebliche Strukturveränderungen, hauptsächlich infolge von Kalkschwund und Porosität der Knochenbälkchen. In späteren Stadien der Erkrankung findet man sie sogar nicht selten in ein dickwandiges, starke Lücken aufweisendes Netzwerk umgewandelt. Ja, es kann infolge von reaktiver Knochenbildung nach lokaler Entkalkung und Resorption der tuberkulösen Krankheitsprodukte in einzelnen Bezirken des Knochens zu Aushöhlung desselben und zur Bildung verschieden grosser Knochendefekte (Cavernen) kommen, die von sklerotischem Knochengewebe umschlossen sind. Auch Corticalis und Periost zeigen zuweilen Reizungserscheinungen, infolge deren eine geringe Apposition von Knochensubstanz erfolgt.

Resorptions- und Appositions-Prozesse gehen hier also nebeneinander her. Während eine Erweiterung der Markhöhle eintritt, indem der Knochen centralwärts durch die fortschreitende Osteomyelitis zerstört wird, nimmt der Umfang derselben nach aussen hin zu, allerdings lange nicht in dem Grade wie bei eintretender Abscedierung. Wie auf Röntgenogrammen ersichtlich ist, erfolgt aber auch hier die Anschwellung des erkrankten Fingers vorwiegend auf Rechnung der Weichteile.

Der weitere Verlauf dieses centralen, osteomyelitischen Krankheitsprozesses ist noch wenig studiert. Nach käsiger Einschmelzung des pathologischen Granulationsgewebes kann Resorption desselben und vollständige Rückbildung der Krankheitsprodukte — ohne Aufbruch — eintreten, so dass fast jede Spur des stattgehabten Krankheitsprozesses sich verwischen und die normale Funktion des betreffenden Fingergliedes sich wieder einstellen kann. Meistens wird hierbei die reaktive Knochenbildung den Heilungsprozess einleiten und auch in der Folge beherrschen.

In den Fällen hingegen, wo ausgedehnte Eiterung sich einstellt, geht die typische Knochenzeichnung, entsprechend der fortschreitenden übrigen Zerstörung des Knochens, ganz verloren. Die Corticalis ist aufgetrieben und verdünnt, da sie langsam aufgezehrt wird. Sie bildet dann nur eine, im Röntgenbilde ersichtliche feine Linie, welche den in charakteristischer Weise flaschen- oder spindelförmig aufgetriebenen Knochen umsäumt. Das Periost hingegen ist meistens ganz unbeteiligt am Krankheitsprozesse.

Andererseits, wenn ein Sequester sich bildet, so wird meist ein oberflächliches Nekrosenstück ausgestossen; nur selten kommt es zu ausgedehnterer Nekrosenbildung, wobei man das betreffende Knochenstück in einer glattwandigen Höhle liegen sieht. An die Sequester-Ausstossung kann die Ausheilung und Vernarbung sich anschliessen, ohne dass eine erhebliche krankhafte Störung zurückbleibt. Oft aber, besonders bei ausgedehnten, mit Fistelbildung einhergehenden Krankheitsprozessen, nimmt der Knochen ein plumpes und verdicktes Aussehen an. Seine Zeichnung ist verwaschen, die Corticalis verdickt oder die betreffende Phalanx verkümmert mehr oder weniger, d. h. sie ist verdünnt und verkürzt, bezw. sie zeigt Missstaltung, Verkrümmung oder Luxationsstellung.

Schliesslich kann der ganze Finger verkrüppeln. Wie bei der periostalen fehlen auch

bei der centralen (osteomyelitischen) Form der Spina ventosa stets die auf akute Knochenatrophie hindeutenden, fleckigen Strukturveränderungen, wie dies ja bei dem meist chronischen und wenig schmerzhaften Verlaufe der Krankheit erklärlich ist. Immerhin steht aber dieser

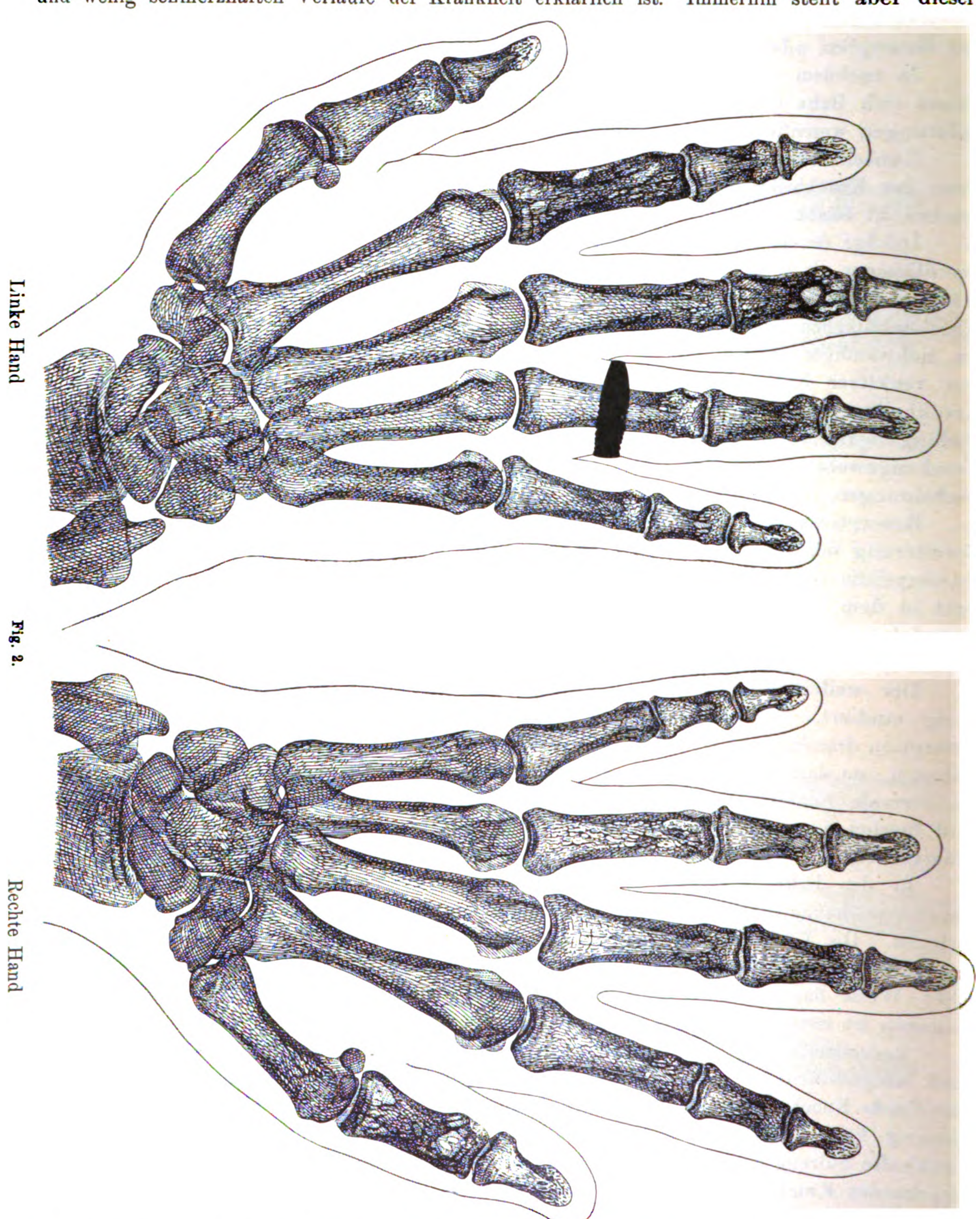


Fig. 2.

Mangel an Atrophie in bemerkenswertem Gegensatz zur tuberkulösen Erkrankung grösserer Knochen.

In umgekehrter Richtung wie bei der Spina ventosa, d. h. von den Weichteilen in den Knochen

hinein, wächst der an den Phalangen sich abspielende Lupus. In späteren Stadien der Erkrankung — wenigstens nach Abheilung der Hauterkrankung — kann dann, wenn die Phalanx teilweise zerstört und verkrüppelt ist —, der Eindruck vorgetäuscht werden, als ob eine primäre Osteomyelitis bezw. Spina ventosa sich hier abgespielt hätte.

In Bezug auf die Ätiologie der Spina ventosa sei noch bemerkt, dass dieselbe nicht immer durch Tuberkulose bedingt ist; sie kann auch durch andere Krankheitsursachen (Syphilis, Eitererreger usw.) bedingt sein. So kann die gummöse Erkrankung der Fingerphalangen (Ostitis gummosa, Dactylitis syphilitica) gleichfalls stärkere Auftreibung des Knochens — ähnlich wie oben geschildert — bewirken und man spricht dann von einer Spina ventosa syphilitica. Wie bei Tuberkulose durch tuberkulöses Granulationsgewebe, so wird hier der Knochen durch gummöses Gewebe eingeschmolzen.

Diese Krankheitsform, bei welcher häufig neben multipler Cystenbildung (Kienböck) und rarefizierender Osteoporose auch Osteosklerose zu finden ist, kommt bei hereditärer Lues, und dann nur bei Neugeborenen oder bei Kindern in den ersten Lebensjahren, aber auch bei Erwachsenen, und zwar hier neben anderweitigen Erscheinungen von Lues, zur Beobachtung.

Im Gegensatz zur tuberkulösen Spina verläuft die luetische schmerzlos; auch lässt sich hier häufig ein symmetrisches Auftreten der Krankheit auf beiden Körperseiten, und zwar meist an Daumen und Zeigefinger, konstatieren; zudem sind hier fast stets ausser den Phalangen auch grössere Knochen von der Krankheit befallen.

Die gummösen Veränderungen bilden sich in der Knochenepiphyse oder in der Markhöhle, so dass das Innere der erkrankten Phalanx ein verschwommenes oder marmoriertes Aussehen erhält.

Wie durch Tuberkulose, Lupus und Lues, so kann auch durch eine eigentliche, d. h. durch Eitererreger bedingte Osteomyelitis mit chronischem Verlaufe eine Spina ventosa erzeugt werden.

Während bei Kindern die einzelnen Arten der Spina ventosa, namentlich die auf tuberkulöser Basis entstandenen, häufig beobachtet werden, gehört das Vorkommen dieser Erkrankung bei Erwachsenen zu den Seltenheiten. Man sieht in derartigen Fällen auf dem Röntgenbilde, wenn man von den bei Kindern überhaupt zu beobachtenden Ossifikationsvorgängen absieht, im grossen und ganzen dieselben Veränderungen, wie sie oben eingehend geschildert wurden. Auch hier ist selten das Periost, sondern meist der Knochen selbst und zwar besonders die Spongiosa, als Sitz der Erkrankung anzusprechen.

Abgesehen von andern, weniger interessanten Fällen von akuter und chronischer Spina ventosa der Erwachsenen hatte ich Gelegenheit, zwei Fälle von multipler osteomyelitischer Erkrankung der Fingerphalangen zu beobachten, die mit Gesichtslupus (Lupus Pernio) kombiniert war.

Da die betreffenden Krankheitsfälle auch sonst noch einige Merkwürdigkeiten darbieten, sollen zunächst einige kurze Notizen über den Krankheitsverlauf und das Resultat der eingeleiteten Röntgenuntersuchung folgen:

I. Johann L., 25 Jahre, Geometerpraktikant. (Fig. 1—4.)

Keine hereditäre Belastung. Eltern und Geschwister gesund. Im 12. Lebensjahre Anschwellung des rechten Daumens unter Schmerzen. Trotz ärztlicher Behandlung trat nach Verlauf mehrerer Wochen nur eine geringe Abnahme der Schwellung ein. Im Laufe der nächsten Jahre stellten sich dieselben Krankheitserscheinungen nacheinander auch am linken Mittel- und Zeigefinger ein, in jüngster Zeit, d. h. vor einem Jahre, wurde auch der rechtsseitige Ringfinger befallen. Der letztgenannte Finger verursachte bedeutende Schmerzen; er war „wie entzündet, aufgeschwollen und gegen Druck empfindlich“. Patient sucht wegen seines hartnäckigen „Rheumatismus“ Rat und Hilfe im Ambulatorium des medizinisch-klinischen Institutes.

Diejenigen Finger, welche von der Erkrankung befallen sind, können nicht vollständig gestreckt werden. Die erkrankten Fingerglieder sind nur leicht verdickt (Fig. 3 und 4); doch ist die Haut über den affizierten Gliedern stärker gespannt. Die erkrankten Knochen fühlen sich verdickt und ziemlich hart an. An den inneren Organen, speziell an der Lunge, kein abnormer Befund.

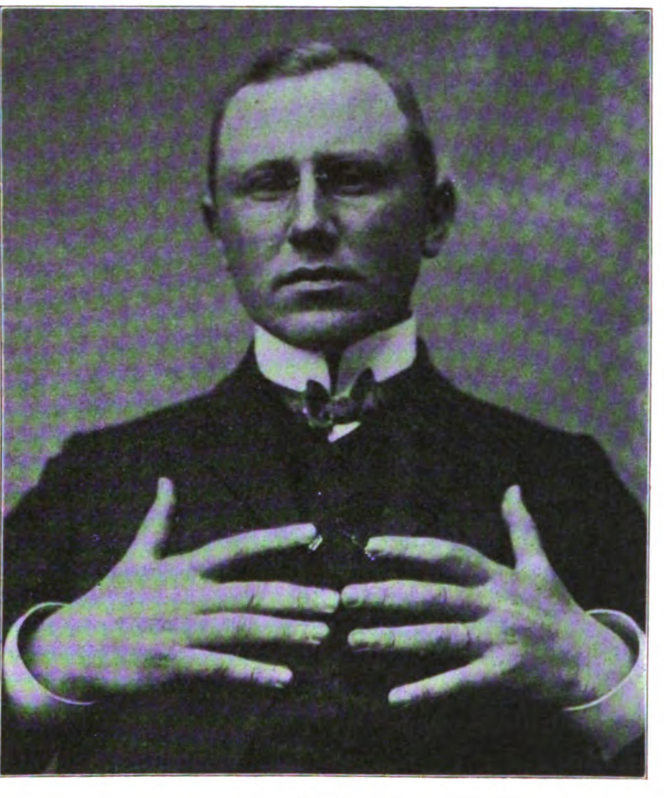


Fig. 3.

Über Entstehung und Verlauf einer an der linken Wange bestehenden zirkumskripten, gut fünfmarkstückgrossen Rötung und Schwellung (Fig. 3), welche von Prof. Dr. Barlow als Lupus Pernio diagnostiziert wurde, weiss der gesund aussehende, gut genährte Patient nur anzugeben, dass dieselbe seit 1904 besteht, bei Kälte ein blauschwarzes Aussehen annimmt und bei jedem Temperaturwechsel ein gewisses Hitzegefühl erkennen lässt. Die Geschwulst gleicht einer Erfrierung 1. Grades. An der Peripherie derselben sind Telangiectasien zu erkennen. Typische Lupusknötchen sind selbst bei Zuhilfenahme eines Druckglases nicht nachweisbar.

Röntgenogramm 1907. (Figur 1.)

a) Die (zuerst erkrankte) 1. Phalanx des rechten Daumens ist in toto verbreitert, plump und unförmlich. Die bestehende Aufhellung (Rarefikation) und Strukturveränderung der Spongiosa betrifft in stärkerem Grade die Epiphysen als die Diaphyse. Die noch nachweisbaren Bälkchenzüge zeigen vielfach abnorme Gruppierung und Richtung und bilden ein grobmaschiges Netzwerk. Bei dieser Phalanx ist wie bei den übrigen erkrankten Phalangen die Corticalis etwas verdünnt, das Periost aber intakt.

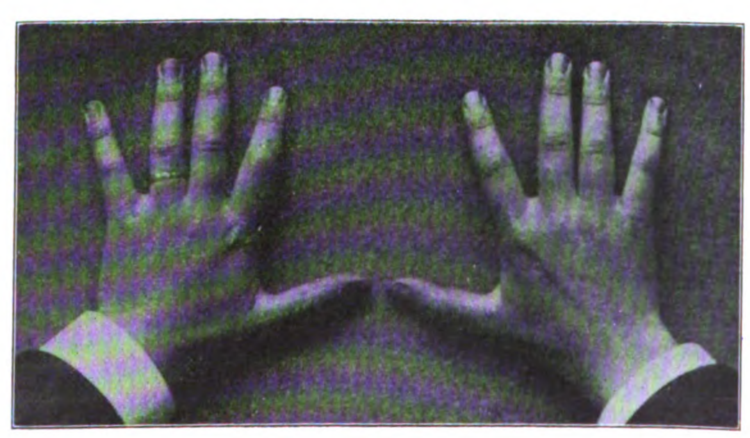


Fig. 4.

b) Die 2. Phalanx des linken Mittelfingers ist breiter und plumper als die der rechten Hand, das Netzwerk der Bälkchenzüge ist grobmaschig. Die bestehenden Knochendefekte sind vielfach von sklerosiertem Gewebe umschlossen. Nahe dem Ulnarrand ein besonders grosser, länglicher Defekt mit stark verdickten (sklerosierten) Rändern.

c) Die 1. Phalanx des linken Zeigefingers hat gleichfalls ihre schlanke, schön gegliederte Gestalt eingebüsst. Infolge der bestehenden, ziemlich gleichmässig verteilten Spongiosalücken zeigt die Phalanx ein feingittriges Aussehen. Im Bereich der Diaphyse einzelne kleinere zirkumskripte Sklerosierungen.

d) Die (zuletzt erkrankte) 1. Phalanx des rechten Ringfingers zeigt nur geringgradige Verbreiterung der Diaphyse und geringgradige streifige Sklerosierung derselben sowie leichte Aufhellung der Epiphyse.

Zwei Jahre später bot sich Gelegenheit, den Patienten einer nochmaligen Röntgenuntersuchung zu unterziehen.

Röntgenogramm 1909. (Fig. 2.)

ad a) An der 1. Phalanx des rechten Daumens zeigt sich fortschreitende Sklerosierung an der Diaphyse, während an den Epiphysen, namentlich am Capitulum, noch zirkumskripte Knochendefekte bestehen.

ad b) 2. Phalanx des linken Mittelfingers. Der sklerotische Prozess hat an der Diaphyse sich ziemlich stark entwickelt, an den Epiphysen nur in geringem Grade. Die Struktur des Knochens ist etwas verschwommen im Vergleich mit der früheren Aufnahme. Die Phalanx sieht entsprechend der eingetretenen Verschmälerung der Diaphyse weniger plump aus.

ad c) 1. Phalanx des linken Zeigefingers. Auch diese Phalanx zeigt Verschmälerung und Sklerosierung an der Diaphyse. Die Bälkchenzeichnung nähert sich, namentlich an den Epiphysen, wieder der Norm, die Rarefikation der Bälkchenzüge ist im Rückgang begriffen.

ad d) 1. Phalanx des rechten Ringfingers. Rarefikation an den Epiphysen geringer, leichte Sklerosierung im Gebiet der Diaphyse.

Dem Gesagten zufolge kann man also die Heilungsvorgänge, welche nach Ablauf von 2 Jahren konstatiert wurden, folgendermassen skizzieren: Die einzelnen Phalangen sind weniger plump, die Diaphyse zeigt wieder eine leichte, der Normalform sich nähernde Verschmälerung. In der Gegend der Knochendefekte ist sklerosiertes Knochengewebe in grösserem Umfange aufgetreten, so dass die noch vorhandenen Kavernen nur schwach durch dasselbe hindurchscheinen.

Das Gewebe der Diaphyse ist infolge der hier besonders stark hervortretenden Sklerosierung dicht und ihre Zeichnung etwas unscharf.

An Stelle des netzförmigen Maschenwerkes im Gebiete der Epiphysen sind vielfach wieder annähernd normal verlaufende Bälkchenzüge getreten, welche allerdings, wenigstens streckenweise, ein leicht verschwommenes Aussehen zeigen. Der Kalkgehalt der erkrankten Knochen hat demnach bedeutend zugenommen, die Sklerosierung ist erheblich fortgeschritten.

Zusammenfassung: Der Beginn der Erkrankung ist bis in die Kinderzeit zu verfolgen, wo dieselbe mehrere Phalangen nacheinander unter lebhaften Schmerzen befiel. In späteren Jahren zeigte der osteomyelitische Prozess Erscheinungen von Ausheilung unter Bildung stärkerer Osteosklerose, namentlich an der Diaphyse.

Die Kombination der eigentlichen Knochenerkrankung mit Lupus Pernio verstärkt die Annahme einer tuberkulösen Krankheitsursache.

II. Karl H., 23 Jahre alt, Metzger. (Fig. 5 und 6, sowie Tafel XIII.)

Keine hereditäre Belastung, alle Familienmitglieder des Patienten sind gesund. Im Alter von 4 Jahren eitrige Knochenerkrankung am linken Kleinfinger. Vor 8 Jahren Auftreten einer bis heute andauernden Schwellung und Rötung der linken Wange, vor 6 Jahren eine wenig schmerzhafte Schwellung verschiedener Fingerglieder, zuerst am linken Kleinfinger, dann am rechten Zeigefinger, allmählich auch der übrigen Finger (in welcher Reihenfolge weiss Patient nicht anzugeben) mit Ausnahme der beiden Daumen und des rechten Kleinfingers. Seit einigen Wochen macht sich auch eine leichte Schwellung des letztgenannten Fingers bemerkbar. Nach Aussage des Patienten hielt man bisher sowohl die Erkrankung des Gesichtes wie die der Finger für eine Erfrierung. Jegliche Behandlung war erfolglos.

Gesundes Aussehen, vorzüglicher Ernährungszustand, an den inneren Organen kein abnormer Befund.

Inspektion. (Fig. 5 u. 6.) Rechte Hand: 1. und 2. Phalanx des 2., 3. und 4. Fingers flaschenförmig aufgetrieben, am Kleinfinger nur die 1. Phalanx.

Linke Hand: An der 2. Phalanx des Kleinfingers eine kleine, eingezogene Narbe, offenbar von früher bestandener Fistel herrührend. Kleinfinger in toto geschwellt, während am 2., 3. und 4. Finger nur die 1. Phalanx stärkere Schwellung zeigt.



Fig. 5.

An der linken Wange (Fig. 5) eine missfarbige blaurote, derbe Anschwellung der Weichteile von der Ausdehnung eines kindlichen Handtellers, welche verschiedene kleine Telangiectasien zeigt und auf Druck nicht schmerzhaft ist.

Röntgenogramm vom 3. X. 07. (Tafel XIII.)

Rechte Hand (auf der Tafel linkerseits): Entsprechend der obenerwähnten Auftreibung der Weichteile sind an Zeige-, Mittel- und Ringfinger 1. und 2. Phalanx, am Kleinfinger nur die 1. Phalanx von der Erkrankung ergriffen. An den befallenen Knochen grobmaschige Struktur; in einzelnen Knochengebieten, besonders am distalen Phalangenende, finden sich Kavernen. Namentlich in der Umgebung der letzteren sind stärkere Sklerosierungen ersichtlich.

Der Weichteilschatten der betreffenden Phalangen ist stark verbreitert.

Sämtliche erkrankte Phalangen sind etwas deformiert, am stärksten die 2. Phalanx des rechten Ring- und Zeigefingers.

a) Kleinfinger. 1. Phalanx: Diaphyse etwas verbreitert, infolge von leichter Verdickung der Corticalis und geringgradiger periostaler Wucherung. Epiphysen zum Teil aufgehellt, Struktur der Spongiosa etwas verwaschen.

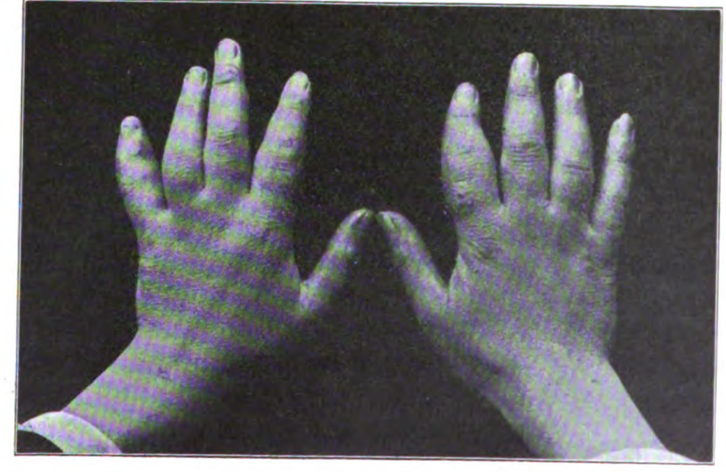


Fig. 6.

b) Ringfinger. 1. Phalanx: Diaphyse verbreitert, zeigt verwaschene Struktur; Periost an der Radialseite stärker aufgetrieben. Distale Epiphyse stark aufgehellt, enthält zwei kleine rundliche Kavernen.

2. Phalanx: stark verkrüppelt, zeigt verwaschene Knochenzeichnung.

c) Mittelfinger. 1. und 2. Phalanx zeigen ähnliche Veränderungen wie die entsprechenden Phalangen des Ringfingers.

d) Zeigefinger. 1. Phalanx: Basale Epiphyse aufgehellt, Diaphyse verbreitert, zum Teil stärker sklerosiert.

An der distalen Epiphyse (Köpfchen) ein grosser herzförmiger Knochendefekt mit sklerosierter Wandung und zwei kleinere Defekte.

2. Phalanx: deformiert, zeigt verschiedene zirkumskripte Aufhellungen (Rarefikationen) und Sklerosierungen, ähnlich wie die 2. Phalanx des Mittel- und Ringfingers.

Linke Hand (auf der Tafel rechterseits): Am Zeigefinger ist Metacarpus und 1. Phalanx, am Mittel- und Ringfinger nur die 1. Phalanx, am Kleinfinger die 2. Phalanx befallen, aber auch die 1. und 3. Phalanx des letztgenannten Fingers sind nicht ganz intakt. Die 2. Phalanx des Kleinfingers ist verkrüppelt und zeigt radialwärts einen stärkeren Einknickungsdefekt; auch die 1. Phalanx des Ringfingers ist verkrümmt und radialwärts ausgebuchtet. Die Lakunenbildung und Sklerosierung an den einzelnen Fingern ist nicht so stark entwickelt als an der rechten Hand und betrifft zumeist die distalen Knochenenden.

a) Kleinfinger. 2. Phalanx: stark verkrüppelt und verkürzt, zeigt verschiedene zirkumskripte Aufhellungen. 3. Phalanx: An der basalen Epiphyse ein kleiner, zirkumskripter Aufhellungsbezirk.

b) Ringfinger. 1. Phalanx: etwas verkürzt und an der distalen Epiphyse verkrümmt, zeigt im übrigen ähnliche Veränderungen wie die entsprechende Phalanx des rechten Ringfingers.

c) Mittelfinger. 1. Phalanx: zeigt ähnliche, nur etwas geringere pathologische Veränderungen als die entsprechende Phalanx des rechten Mittelfingers.

d) Zeigefinger. Metacarpus: Inmitten des Köpfchens ein kleiner rundlicher Knochendefekt. 1. Phalanx zeigt ähnliche, aber nicht so hochgradige Veränderungen wie die des rechten Zeigefingers; der ziemlich grosse Defekt am Köpfchen ist von einer breiten, stark sklerosierten Wandung umschlossen.

Zusammenfassung: In der Kinderzeit bestand schon Spina ventosa centralis am linken Kleinfinger, die mit Fistelbildung ausheilte. In späteren Jahren Auftreten von Schwellung und Rötung der linken Wange (Lupus pernio), zwei Jahre später einer multiplen osteomyelitischen Erkrankung an verschiedenen Phalangen beider Hände.

Über Röntgenuntersuchungen bei Spina ventosa finden sich in der Literatur nur vereinzelte eingehendere Mitteilungen. Der Grund hiefür liegt offenbar darin, dass die Spina ventosa tuberculosa bei Kindern nur selten einen bemerkenswerten Knochenbefund ergibt. Anders ist dies bei Erwachsenen, wie obige Fälle beweisen. Da gestattet die multiple Lokalisation, das Auftreten der Erkrankungsherde in verschiedenen Zeitperioden, die abgeschlossene physiologische Ossifikation und der langsame Verlauf der Krankheit eine viel genauere und befriedigendere Beobachtung als bei Kindern.

Die Röntgenuntersuchung, welche schon beim Lebenden die anatomischen Verhältnisse in höchst anschaulicher Weise zu studieren erlaubt, ermöglicht außerdem einen guten Überblick über die Ausdehnung der Erkrankung, d. h. über Grösse und Lage der einzelnen Krankheitsherde, namentlich aber über die Art und Weise der Beteiligung der einzelnen Knochenschichten (Periost, Corticalis, Spongiosa) an den krankhaften Veränderungen.

Es ist aber zu betonen, dass zwar durch vergleichendes Studium diesbezüglicher Röntgenogramme die Differentialdiagnose erleichtert werden kann, daß aber die Röntgenuntersuchung allein häufig nicht eine sichere Feststellung des ätiologischen Momentes (Lues, Tuberkulose usw.) gestattet. So können z. B. tuberkulöse Granulationswucherungen und gummöse Veränderungen des Knochens nicht immer sicher auseinandergehalten werden.

Allerdings die tuberkulösen und die durch Eiterreger bedingten Osteomyelitiden neigen mehr zu Durchbruch nach außen als die syphilitischen. Aber gerade bei fehlendem Durchbruch ist die Unterscheidung oft schwierig. Die hier zu beobachtende Multiplizität der Erkrankung erinnert sehr an die häufig zu konstatierende Multiplizität der gummösen Erkrankung. Überhaupt können, wie bereits oben erwähnt, die syphilitischen, tuberkulösen und die übrigen infektiös-osteomyelitischen Prozesse der kurzen Röhrenknochen (an Hand und Fuss) einen ganz ähnlichen Krankheitsverlauf zeigen; nur zeichnen sich die syphilitischen Erkrankungs-

formen durch spontanen und schmerzlosen Verlauf aus. Außerdem findet sich bei Lues gewöhnlich reaktive Periostitis unter Bildung eines neuen Knochens von lamellösem Bau. Doch war in jedem der beiden oben beschriebenen Fälle, mit Rücksicht auf Anamnese und objektiven Befund, Lues auszuschliessen.

Die hier vorliegende, unter mässigen Schmerzen aufgetretene Krankheit ist zweifellos als tuberkulöse oder wenigstens im Gefolge der Tuberkulose entstandene infektiöse Osteomyelitis aufzufassen — schon wegen der Kombination der pathologischen Knochenprozesse mit Lupus. Ausserdem war ja im Fall II eine echte Spina ventosa tuberculosa dem oben eingehend beschriebenen Krankheitsprozess vorausgegangen.

Die Art und Weise der Erkrankung ist hier übrigens, wie bei Spina ventosa der Kinder, eine von der tuberkulösen Erkrankung anderer (grösserer) Knochen ganz verschiedene. Die Möglichkeit, dass die Erkrankung in den genannten Fällen durch eine Mischinfektion, bezw. Sekundärinfektion der Tuberkulose bedingt ist, kann nicht geleugnet werden. Ein Trauma oder eine äusserlich wahrnehmbare Infektion konnte allerdings in keinem der beiden Fälle eruiert werden; auch fehlten in beiden Fällen stärkere entzündliche Erscheinungen. Bei den blühend aussehenden, gutgebauten und wohlgenährten jungen Männern dachte man vor Ausführung der Röntgenuntersuchung nicht an das Bestehen einer multiplen Knochentuberkulose. Die Krankheit wurde denn auch in dem einen Fall anfänglich als Rheumatismus, in dem anderen als Erfrierung gedeutet. Während die Osteomyelitis zumeist die Diaphyse befällt, zeigte sich hier der Beginn der Erkrankung in der Epiphyse; doch war bald darnach auch der an die Epiphyse sich anschliessende Teil des Schaftes von der Krankheit befallen. Die verschiedenen Stadien des Krankheitsprozesses waren an den einzelnen (nicht gleichmässig erkrankten) Phalangen gut zu verfolgen, indem sich ungleichmässige Rarefikation der Spongiosa, Entkalkung der Knochenbälkchen, in Resorption befindliche Knochenpartien, d. h. Knochendefekte mit Hohlräumen (Kavernen) und soliden, verdickten Scheidewänden (auch von Kienböck bei Spina ventosa, Lupus und Spina syphilitica beobachtet) sowie reaktive Knochenneubildung nachweisen ließen. Die Lakunenbildung betraf in Fall I die ganze Phalanx des linken Mittelfingers, in Fall II nur die distalen Knochenenden (Capitula) verschiedener Finger an beiden Händen.

Auch hier waren also, wie so häufig bei Knochenerkrankungen, rarefizierende mit Defektbildung einhergehende (also osteoklastische) und osteoplastische Prozesse kombiniert.

Der grösste Teil der Spongiosa zeigte im späteren Stadium eine gestrickte, maschige Innenzeichnung und in noch späterem Stadium war sie umgewandelt in ein groblöcheriges, dickwandiges Netzwerk, während in früheren Stadien der Erkrankung nur eine Abnormität der Bälkchenzeichnung und Aufhellung des Knochens (durch Kalkschwund) zu konstatieren war. Abgesehen von den kleinen Röhrenknochen der Hände waren keine weiteren Knochen am Krankheitsprozess beteiligt.

In keinem der beiden Fälle war Nekrose, Sequester- und Fistelbildung zu konstatieren. Doch wies in Fall II der Befund einer Narbe sowie die Anamnese auf eine in der Kindheit bestandene Spina ventosa mit Fistelbildung hin.

Die Umfangszunahme der einzelnen Phalangen war in der Hauptsache durch Schwellung der Weichteile bedingt, während die Knochen selbst nur wenig an Ausdehnung zugenommen hatten.

In beiden Fällen war bei dem multiplen Auftreten des Krankheitsprozesses ein eingreifendes therapeutisches Verfahren, namentlich ein operativer Eingriff, ausgeschlossen. Eine Röntgenbestrahlung zu therapeutischen Zwecken konnte aus äusseren Gründen leider nicht vorgenommen werden.

Eine vollständige restitutio ad integrum ist hier von vornherein weniger zu erwarten als bei Spina ventosa der Kinder, wo oft glatte Ausheilung erfolgt. Immerhin war auch hier in Fall I, der ein paar Jahre hindurch beobachtet werden konnte, eine starke reaktive Knochenbildung (Osteosklerose) im Sinne einer Ausheilung zu konstatieren.

Schliesslich sei noch kurz auf die eigentümliche Erkrankung der Wange an Lupus bei beiden Personen hingewiesen, die dem Charakter der osteomyelitischen Erkrankung der Fingerphalangen gewissermassen den Stempel aufdrückt.

An den lupösen Tumoren ist eine besondere Beteiligung des Gefässsystems an der Erkrankung in Form von Stauungshyperämie und Telangiektasien zu erkennen. Die der Krankheit eigenen tumorartigen Gebilde sind in Bezug auf ihr Aussehen den Frostbeulen sehr ähnlich, doch bestehen sie auch im Sommer fort und verursachen niemals Schmerzen.

Während Besnier die ziemlich selten vorkommende Erkrankung als Lupus Pernio bezeichnet hat, wurde sie von Hutchinson als Chilblain-Lupus beschrieben.

Literatur.

R. Grashey, Atlas chirurgisch-pathologischer Röntgenbilder. München, J. F. Lehmanns Verlag 1908.
R. Kienböck, Zur radiographischen Anatomie und Klinik der tuberkulösen Erkrankung der Fingerknochen-Spina ventosa. Zeitschrift für Heilkunde, 23. Band (1902), S. 186 u. ff.
A. Köhler, Knochenerkrankungen im Röntgenbilde. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann 1901.
F. Krause, Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Deutsche Chirurgie, Lieferung 28a. Stuttgart, Verlag von Ferd. Enke 1899.

Aus den Radiologischen Instituten der Allg. Poliklinik und des Sanatoriums Fürth in Wien.

I.

Über Osteochondritis an der Tuberositas tibiae und die sogenannte Osgood-Schlattersche Erkrankung.

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck.**

(Hierzu Tafel XIV, Figur 1—5.)

Im Jahre 1903 machten — unabhängig voneinander — Osgood[1]) und Schlatter[2]) auf eine bisher nicht weiter beachtete, in der Pubertätszeit auftretende „eigentümliche Erkrankung der Tuberositas tibiae" mit schmerzhafter Schwellung der Region aufmerksam. Es werden fast stets Burschen, nur selten Mädchen betroffen, das Alter ist meist das 13., 14., 15. Lebensjahr, und die rechte Seite wird viel häufiger als die linke befallen; zuweilen ist die Affektion doppelseitig. Das Leiden kann einige Monate, selbst ein Jahr dauern und heilt dann — auch ohne besondere Behandlung.

Die schmerzhafte Schwellung wurde von mehreren Patienten auf ein Trauma, wie z. B. Springen oder Fall auf das Knie, zurückgeführt, und so fassten sowohl Osgood als auch Schlatter die Affektion als traumatisch, namentlich als unvollständige Abreissung des Schienbeinstachels auf. Die beiden Autoren sahen in den Röntgenbildern eine Bestätigung ihrer Ansicht.

Nun zeigt sich aber im Röntgenbild die Tuberositas tibiae um die Zeit des 13.—14. Lebensjahres bei normalen Individuen sehr mannigfaltig, die Ossifikation des Tuberositasknorpels geht keineswegs immer unter denselben Formen vor sich. Besonders W. Bergemann[3]) hat darauf aufmerksam gemacht. Die Tuberositas tibiae wird zu jener Zeit von einem Fortsatz gebildet, den die obere scheibenförmige

---

[1]) R. B. Osgood, Lesions of the tibia tubercle occurring during adolescence. Boston medical and surgical Journal 1903, I, p. 114, Discussion 127.

[2]) K. Schlatter, Verletzungen des schnabelförmigen Fortsatzes der oberen Tibiaepiphyse. Bruns' Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 38, 1903, p. 874.

[3]) W. Bergemann, Über die Entwicklung der Tuberositas tibiae und ihre typische Erkrankung in der Adoleszenz. Archiv f. klinische Chirurgie, Bd. 89, 1909, p. 477.



Tibiaepiphyse vorne als Überzug über die Tibiadiaphyse nach unten aussendet; er wird der schnabel-rüssel- oder zungenförmige Fortsatz genannt. Er ist zunächst rein knorpelig. Man weiss durch die radiologischen Forschungen der letzten Jahre, dass die Verknöcherung desselben eine komplizierte ist: erstens entsteht in mittlerer Höhe ein — zuweilen aus mehreren Stücken zusammengesetzter — Knochenkern, der Tuberositaskern, dieser wächst nach links und rechts, unten und oben, und zweitens wächst im Knorpel von der Epiphysenscheibe ein ebenfalls zungenförmiger Knochenfortsatz nach abwärts, begegnet dem Tuberositaskern und schliesslich verwachsen beide miteinander. Nun trägt also die knöcherne Tibiaepiphyse einen grossen knöchernen Fortsatz, der vorne nach abwärts zieht und die Stelle des früheren Knorpels einnimmt. Erst später verknöchert auch die Knorpelzone, welche die scheibenförmige Tibiaepiphyse von der Diaphyse trennt und sich vorne unter dem schnabelförmigen Anhang fortsetzt. Die Formen nun, die der Knochen sukzessive und bei diversen Individuen annimmt, sind, wie Bergemann gezeigt hat, recht mannigfaltig, es können Nebenkerne auftreten, Einschnürungen und kolbige Verdickungen des unteren Endes des Rüssels können sichtbar werden, dieser kann von der Diaphyse stärker abgeschoben erscheinen, unten spitz und gerade oder aber gegen die Diaphyse zu umgebogen auslaufen. Die beiden Kniee desselben Individuums zeigen oft verschiedene Bilder.

So sind denn die meisten der von den Autoren veröffentlichten Bilder entweder überhaupt nicht als pathologisch zu betrachten oder wenigstens nicht auf Fraktur zurückzuführen. Von Winslow (1905), Jakobsthal (1907), Bergemann und anderen Autoren wurde die Affektion als rarefizierende Ostititis und ossifizierende Periostitis aufgefasst; es handelt sich nach diesen Autoren um eine spontane Erkrankung des Schienbeinstachels in der Adoleszenz, welche der Spätrachitis an die Seite gestellt werden kann. Darnach würde es sich erklären, dass die Patienten nicht selten jedes Trauma leugnen und dass die Affektion zuweilen doppelseitig ist.

Den radiologischen Befund beschreibt Jakobsthal im allgemeinen treffend folgendermassen:

„Auf den Röntgenbildern sieht man statt der typischen Kontur der ossifizierten Partien eine Regellosigkeit in der Ossifikation der Teile, eine unregelmässige Begrenzung des schnabelförmigen Fortsatzes sowohl nach den knorpeligen Teilen als auch nach dem Periost zu.“ (Die Worte „typisch“ und „Periost“ erscheinen mir allerdings nicht gut gewählt.) „Der den knorpeligen Partien entsprechende Streifen zwischen Epiphysenfortsatz und Diaphyse erscheint breiter als gewöhnlich.“

Dass es sich darnach um eine Störung des normalen Ossifikationsprozesses im Knorpel handelt, ist klar. Winslow ging bei seinem Patienten, einem an beiderseitiger Affektion leidenden 14 jährigen Knaben, auf die schmerzhaften und tumefizierten Tuberositäten mit dem Messer ein und fand die Beinhaut verdickt, den Knorpel erweicht.

Schlatter[1]) bleibt aber auch in einer zweiten Arbeit unter Beibringung von acht neuen Fällen bei seiner ursprünglichen Annahme.

Ich habe nun eine Reihe von hierhergehörigen Fällen zu untersuchen Gelegenheit gehabt; den ersten Fall sandte mir Herr Primarius Gersuny (1903) zur Röntgenuntersuchung, die anderen Herr Professor A. Fraenkel. Ich danke den Herren für Überweisung der Kranken bestens.

Osteochondritis tuberositatis tibiae.

Nr.	Datum	Name	Geschlecht	Alter	Körperseite	Anamnese, Trauma, Befund
I.	31. III. 03	Rudolf W.	m.	15	r.	Vor 6 Monaten auf das rechte Knie aufgefallen; schmerzhafte Schwellung. 3 Wochen Verband; noch immer Schmerzen an Tuberositas tibiae.
II.	19. IX. 07	Felix H.	m.	13	l.	Trauma nicht angegeben; seit 10 Wochen Schmerzen und Schwellung an Tuberositas tibiae.
III.	13. X. 08	Heinrich G.	m.	13	l.	Vor 2 Monaten mit linkem Knie auf Stein aufgefallen; seitdem Schmerzen an Tuberositas tibiae bei Bewegungen.

[1]) Schlatter, Unvollst. Abrissfrakturen der Tuberositas tibiae oder Wachstumsanomalie. Bruns' Beitr. z. Chirurgie, Bd. 59, 1908, p. 518.

Nr.	Datum	Name	Geschlecht	Alter	Körperseite	Anamnese, Trauma, Befund
IV.	9. III. 09	Heinrich K.	m.	15	r.	Vor 4 Wochen Sturz beim Turnen aufs rechte Knie; seither Schmerzen vorne bei Bewegungen.
V.	11. III. 10	Franz K.	m.	13	r. u. l.	Seit 3 Tagen Schmerzen beim Heben des linken Knies; kein Trauma. Beiderseits, besonders links eine leichte, auf Druck kaum schmerzhafte Prominenz. Bewegungen nicht eingeschränkt. Sonst gesunder, kräftiger Bursche.
VI.	30. XII. 07	Margarete K.	w.	14	r.	Seit 1 Jahr über der rechten Tuberositas tibiae schmerzhafte Schwellung, in der letzten Zeit erweicht und leicht fluktuierend. Kein Trauma angegeben.
VII.	7. III. 10	Emma M.	w.	12	r.	Seit 1/2 Jahr Anschwellung über der rechten Tuberositas tibiae, seit 3 Wochen bei längerem Gehen schmerzhaft. Kein Trauma. Kein Fieber. Flache, auf Druck etwas schmerzhafte, teigige und leicht fluktuierende Prominenz. Haut etwas gerötet. Beim Knien auf dem Boden Schmerzen, Bewegungen nicht eingeschränkt. Linkes Knie normal. Blasses Kind, Rasselgeräusch über rechter Lungenspitze.

Unser Beobachtungsmaterial umfasst somit sieben Fälle, und zwar fünf Burschen und zwei Mädchen, 12—15 Jahre alt; die Affektion war meist einseitig, nur einmal doppelseitig und betraf fünfmal das rechte und dreimal das linke Knie. Die Tuberositas tibiae war in allen Fällen intumesziert und mehr oder weniger schmerzhaft; zweimal bestand Fluktuation. In drei Fällen wurde ein Fall auf das Knie als Ursache angegeben. Die Störungen waren nicht hochgradig und nur bei Anstrengungen vorhanden. Das Kniegelenk war nicht geschwollen.

Radiologische Untersuchungen.

Fall I. (Tafel XIV, Figur 1.)

In der Gegend der Tuberositas tibiae findet sich ein ziemlich dunkler, bohnengrosser, unregelmässiger, etwa hakenförmiger Schattenherd, der zum grossen Teil scharfe Konturen besitzt und dessen Struktur verschwommen kleinfleckig ist. Er hat im unteren Teil eine etwas verschwommene, hanfkorngrosse helle Stelle, und der obere schmale Teil ist durch eine schmale quere helle Zone vom übrigen Teil abgetrennt. Unten, hinten und oben findet sich eine ungleichbreite, verschwommene hellere Zone, der Tibiakompaktakontur erscheint sehr verschwommen.

Das zwischen vorderem Ende der Tibiaepiphyse und hakenförmigem Tuberositaskernschatten liegende Feld ist hell, der Tibiakontur ist verschwommen aufgehellt, vom Tibiaepiphysenschatten fehlt die vordere untere Ecke, so dass der länglich viereckige Schatten hier wie abgestutzt ist — mit verschwommener Grenzlinie. Auch der vordere Knorpelschatten ist etwas verbreitert, der Hautkontur stärker prominent.

Fall II. (Tafel XIV, Figur 2.)

In der Gegend der Tuberositas tibiae ist der vordere Tibiadiaphysenkontur unterbrochen und verschwommen, hinter demselben befindet sich ein grosser, länglicher, stellenweise verschwommener, unterbrochener Aufhellungsherd. Der bandförmige Tuberositaskernschatten ist nach vorne konvex, er überschneidet sich mit einem von dem vorderen Diaphysenkompaktaschatten aufsteigenden Schattenstreifen. Der zungenförmige Epiphysenfortsatzschatten verbindet sich mit dem Tuberositaskernschatten. Der vordere Weichteilschatten ist verbreitert, der Hautkontur flach prominent.

Fall III. (Tafel XIV, Figur 3.)

Der muldenförmige Kontur des Tibiadiaphysenkortikalisschattens ist unscharf begrenzt, stellenweise kleinfleckig und streifig aufgehellt, der Tuberositaskernschatten besteht aus zwei länglichen Teilen, von denen der vordere obere aus kleinen, unregelmässigen, helleren und dunkleren, etwas verschwommenen Flecken und Streifen zusammengesetzt, der hintere untere tropfenförmig gestaltet und mehr homogen ist. Der von dem Epiphysenkernschatten herabziehende zungenförmige Fortsatz ist lang, schmal und kleinfleckig aufgehellt. Der vordere Weichteilschatten ist ziemlich stark verbreitert, der Hautkontur flach prominent.



Der Fibulaschatten steht mit dem oberen Ende um 3 cm tiefer als der Tibiaschatten, ist also um 2 cm verkürzt (offenbar ein zufälliger Nebenbefund).

Fall IV. (Tafel XIV, Figur 4.)

Es findet sich ein ovaler, kleinbohnengrosser Tuberositaskernschatten, der nicht ganz scharf konturiert und kleinfleckig aufgehellt ist; er überdeckt z. T. den Tibiadiaphysenschatten und ist oben, unten und hinten von einer verschwommenen helleren Zone umgeben. Der mässig lange, zungenförmige Epiphysenfortsatzschatten sendet zwei leicht gebogene, stachelförmige Fortsätze nach unten, welche den Tuberositaskernschatten nicht erreichen. Der vordere Weichteilschatten ist ein wenig verbreitert, der Hautkontur stärker prominent.

Fall V. Rechtes Knie.

Epiphysenfortsatzschatten kurz, hell und verschwommen. Vorderer Diaphysenkontur fast gerade verlaufend, stark verschwommen. Tuberositaskernschatten tiefsitzend, klein, bandförmig, homogen, mässig dunkel, scharf konturiert. Weichteilschatten flach prominent.

Linkes Knie. Ganz ähnlicher Befund, nur ist der Tibiakontur weniger verschwommen und besteht der Tuberositaskernschatten aus zwei kleinen, ovalen, sich berührenden Teilen.

Fall VI.

Es findet sich eine etwa $1^1/_2$ cm hohe und $3^1/_2$ cm lange Weichteilschwellung, die sich vom unteren kolbigen Ende des Tuberositaskerns gleich weit nach auf- und abwärts erstreckt. Der schnabelförmige Epiphysenfortsatz scheint mit dem Tuberositaskern bereits vereinigt zu sein. Es ist keine verschwommene Aufhellung der Knochenschatten zu finden, speziell zeigt auch der Tuberositaskern ein normales Bild.

Fall VII. (Tafel XIV, Figur 5.)

Knöcherner Epiphysenfortsatz, kräftig entwickelt und mit dem Tuberositaskern verschmolzen; an der Verbindungsstelle eine Einschnürung und vor dieser eine von zwei Zacken begrenzte helle Stelle. Der ganze zungenförmige Fortsatz ist stark von der Tibiadiaphyse abgehoben. Der Schatten dieser letzteren enthält einen grossen ovalen Aufhellungsherd, der vorne die Oberfläche erreicht und sehr hell und verschwommen begrenzt ist; in dem hellen Bezirke ist zum grossen Teile noch Spongiosa sichtbar. Es ist dies das Bild des vorderen Teiles der Tibiadiaphyse. Nach hinten ist der helle Bezirk durch eine sehr dunkle, schmale, bogenförmige Schattenzone abgegrenzt, die vorne mässig scharf konturiert ist und nach hinten im Tone allmählich abklingt. Es ist das Bild des lateralen Teiles einer dichten Knochenschale, bezw. eines Knochenwalles. In Fortsetzung dieser zieht sich der Diaphysen-Kortikalisschatten vorne von unten her in Form eines Stachels nach oben gegen den zungenförmigen Fortsatz, ohne ihn zu erreichen. Das Spongiosastrukturbild ist im allgemeinen scharf. Der vordere Weichteilschatten ist verbreitert, der Hautkontur prominent.

Der radiologische Befund bei den ersten fünf Fällen lässt sich wie folgt charakterisieren.

1. Der Knorpelschatten der Tuberositas tibiae ist verdickt, und dementsprechend ist

a) der Tuberositaskern stärker abgehoben als normal,

b) der Hautkontur flachbuckelig prominent,

und 2. ist auch das Knochenbild abnorm; dies zeigt sich

a) an dem zungenförmigen Epiphysenfortsatz,

b) an dem Tuberositaskern und

c) an der Diaphysenmulde.

Das Pathologische besteht

a) in verschwommener Aufhellung der Konturen und

b) in verschwommener kleinfleckiger Aufhellung, z. T. Zerklüftung des Innenbildes der Epiphysenzunge und des Tuberositaskerns.

Wir haben vor allem das Bild der Knochendestruktion, nur hier und da vielleicht das der Knochenneubildung vor uns. Denn Aufhellung des Knochenschattens bedeutet Destruktion. Ferner bedeutet die Verschwommenheit der aufgestellten Konturen und des Strukturbildes eine noch vor sich gehende, also floride Destruktion, bzw. eine starke Umlagerung der Knochensubstanz, also Ostitis.

(Die Konturen der Knochenschatten im normalen Bilde sind scharf — auch bei zerklüfteten und bizarren Formen des Tuberositaskerns —, die Struktur der Schatten ist ebenfalls scharf gezeichnet und die Schatten sind dunkel.)

Die Tuberositas tibiae ist in unseren Fällen dem Alter des Individuums entsprechend zum grossen Teil knorpelig; der Knorpelschatten ist nun, wie gesagt, verbreitert, sowohl in dem hinter als auch in dem vor dem Tuberositaskern befindlichen Anteil, welch letzterer sich übrigens von dem davor liegenden Ligament nicht differenziert. Wir finden hier also das Bild einer entzündlichen Schwellung des Knorpels und wahrscheinlich auch des Ligaments vor. Der Panniculus adiposus dagegen erscheint nicht auffallend verdickt.

Der Befund bei unseren ersten fünf Fällen entspricht demnach einer Osteochondritis auffallend; ich nähere mich, wie ersichtlich, der von Winslow, Jakobsthal, Bergemann und anderen vertretenen Auffassung. Für Fissur, Zertrümmerung oder Fraktur spricht in unseren Fällen keines der radiologischen Symptome. Ein Trauma, z. B. eine Kontusion, dürfte eine derartige Osteochondritis kaum verursachen können; dagegen wird offenbar die geringste Quetschung oder Zerrung — die Stelle ist ja traumatischen Schädigungen sehr ausgesetzt — eine bedeutende Verschlimmerung der Entzündung hervorrufen, mit welcher erst stärkere Störungen und heftigere Schmerzen auftreten.

In unseren Fällen VI und VII sehen wir eine verschwommene Schattenaufhellung nur hie und da angedeutet, im allgemeinen ist das Strukturbild scharf, namentlich an dem Tuberositaskern. Ich glaube aber, dass auch hier der Röntgenbefund die Diagnose einer Osteochondritis gestattet, allerdings mit geringer Beteiligung des Knochens.

Im Falle VI ist nun aber das Knochenbild ganz normal; es liegt also höchstens Chondritis vor oder aber vielleicht Entzündung der Bursa praetibialis. Der Befund von Fluktuation weist auf eitrige Erweichung hin.

Vielleicht entsteht überhaupt die Entzündung der Tuberositas tibiae nicht selten durch Fortleitung von einer primären Bursitis praetibialis.

Die Erweichung des Krankheitsherdes im Falle VI erinnert daran, dass — wie eingangs erwähnt — Winslow in einem Falle auf die Stelle mit dem Messer einging und den Knorpel erweicht fand.

In unserem Falle VII wurde nun ebenfalls ein Operationsbefund erhoben. Herr Professor A. Fraenkel inzidierte die erweichte Stelle und fand unter der Haut einen Abscess vor; dieser enthielt eine beträchtliche Menge krümeligen Eiters. Von hier gelangte man zur Tibia und diese enthielt einen oben breiteren, unten schmäleren Erweichungsherd mit glatten Wandungen. Auch hier waren Krümel, aber keine Sequester vorhanden. Es schien sich um einen kalten Abscess zu handeln.

Nun wurde von Herrn Professor H. Albrecht die mikroskopische und kulturelle Untersuchung des Eiters vorgenommen; es fanden sich keine Mikroorganismen. Das ausgeräumte Gewebe enthielt aber Tuberkelbazillen und der Tierversuch fiel positiv aus.

Es handelt sich also im Falle VII um einen tuberkulösen Prozess und es ist wahrscheinlich, dass so manche andere klinisch und radiologisch ähnliche Kranheitsfälle derselben Natur sind. Anderemale könnte es sich um Infektionen anderer Art handeln und in gewissen Fällen, namentlich mit doppelseitiger Erkrankung, bloss um eine — wie manche Forscher meinen — eigentümliche juvenile Ernährungsstörung, die mit Spätrachitis verwandt sein kann.

Die Tuberositas tibiae ist bei etwa 13—15jährigen Individuen nach ihrer Lage und anatomischen Beschaffenheit natürlich auch rein traumatischen Schädigungen leichten Grades, wie zum Beispiel Kontusion oder geringfügigen Rissfrakturen ausgesetzt; man denke auch an die Lebhaftigkeit, an das Körpergewicht und die Kraft der Kinder zu jener Lebensperiode. Osgood und Schlatter dürften also für manche Fälle recht behalten. Die Differentialdiagnose wird allerdings bei der Ähnlichkeit des klinischen Befundes und der Störungen häufig unentschieden bleiben; am ehesten wird die radiologische Untersuchung Aufklärung bringen. Ob es angezeigt sei, Termini wie Osgood-Schlattersche Fraktur und -Erkrankung zu gebrauchen, erscheint uns zweifelhaft.

II.

Ein Fall von Abbruch der Tuberositas tibiae samt Teil des Condylus.

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck.**

(Hierzu Tafel XIV, Figur 6—9.)

Schwerere Verletzungen der Region der Tuberositas tibiae durch Trauma scheinen namentlich bei Individuen im 15. bis 17. Lebensjahr, wo bereits ein grosser, mit der Epiphysenscheibe verbundener Tuberositasknochen vorhanden ist, vorzukommen. Die Läsionen leichter Art sollten streng von den schwereren Verletzungen, wie es der Abbruch der ganzen Tuberositas tibiae mit oder ohne Teil des Kondyls ist, getrennt werden. In der Literatur sehen wir, dass die Fälle durcheinandergemischt und gleichartig benannt wurden.

Fall 7 von Schlatter betrifft einen 17jährigen Burschen, der vor vier Wochen ausgeglitten war: er spürte sofort heftigen Schmerz und war unfähig aufzustehen und zu gehen. Es trat starke Anschwellung des ganzen Unterschenkels ein und eine bedeutende Prominenz der Tuberositas tibiae. Im Radiogramm zeigte sich der kräftige Schienbeinstachel aufgeklappt, es war zwischen diesem und der Diaphyse ein Spalt sichtbar, die Spitze des Stachels war unten über 1 cm vom Schaft entfernt. Hier lag demnach eine schwerere deutliche Fraktur der ganzen, kräftig entwickelten Tuberositas vor, und zwar eine unvollständige Abreissung; schon die schweren Störungen unmittelbar nach dem Unfall ermöglichen eine Trennung von den leichten Fällen. Mit Unrecht hat also Schlatter diesen Fall an seine anderen Beobachtungen angereiht.

Wir wollen versuchen, schematisch eine klinische Differenzialdiagnose zwischen den blossen Kontusionen des gesunden oder entzündlich erkrankten Schienbeinstachels und den schwereren Verletzungen der Region mit Abbruch des Tuberositas tibiae zu geben, wobei nicht selten auch ein Teil des epiphysären Condylus tibiae in das Fragment einbezogen ist.

	Kontusion u. entzündliche Erkrankung	massiver Abbruch
Gewöhnliches Alter des Individuums	13. bis 15. Jahr	15. bis 17. Jahr
Schwere des Traumas	leicht (z. B. Hinfallen am Boden)	schwer (z. B. Sturz a. d. Höhe, Sprung)
Gehunfähigkeit gleich nachher	nein	ja
Heftigkeit der Schmerzen	gering	gross
Schwellung des Kniegelenkes[1])	nein	meist
Verschiebliches und krepitierendes Fragment tastbar[2])	nein	meist
Patella hinaufgerückt[3])	nein	ja

Die schwereren Frakturen der oberen Tibiaepiphyse bzw. der Tuberosität, wie sie bei jungen Leuten (Männern) anscheinend meist durch plötzlichen, allzukräftigen Muskelzug, namentlich beim Turnen vorkommen, sind selten; es sind davon nur recht spärliche Fälle in der Literatur mitgeteilt (vgl. Gaudier u. Bouret)[4])

Ich möchte mir erlauben, folgende Formen aufzustellen, je nach der Lage der Frakturlinie und der Grösse der Dislokation.

1. Abbruch der Tuberositas tibiae samt einem Teile des Kondyls: a) mit voll-

[1]) Durch Ödem der Weichteile und namentlich blutigen Erguss ins Kniegelenk, sei es, dass die Knochenfraktur selbst ins Gelenk reicht (Abbruch auch eines Teiles des Kondyls) oder dass im Gelenk nur Kapsel und Synovialis (z. B. hinter der Bursa infraglenoidalis) gerissen sind.

[2]) Nur innerhalb der ersten Stunden nach dem Unfall möglich; später wegen zu bedeutender Schwellung nicht eruierbar.

[3]) Etwa 1—2 cm bei unvollständigem, etwa 3—10 cm bei vollständigem Abriss.

[4]) Gaudier u. Bouret, Arrachement de la tubérosité antérieure du tibia. Revue de Chirurgie t. 32. 1905, p. 305.

ständigem Abriss und starkem Hinaufrücken des Fragments; b) mit unvollständigem Abriss, daher blosser Aufklappung des Fragments nach rechts, links oder oben.

2. Isolierter Abbruch der Tuberositas tibiae und zwar in toto: a) mit vollständigem Abriss- und starker Dislokation nach oben; b) mit unvollständigem Abriss, daher Aufklappung des Fragments.

Dazu kommt als leichtere Verletzung der Abbruch eines Teiles der Tuberositas tibiae a) mit vollständiger oder b) unvollständiger Abtrennung des Stückes und fehlendem oder geringem Hinaufrücken desselben.

Beispiele für die Form 1, Abbruch der Tuberositas tibiae mit dem angrenzenden Teile der Tibiaepiphysenscheibe, mit vollständigem Abriss oder Aufklappung des Fragments nach oben à forme de tabatière dürften die Fälle von Key (1827), Vogt (1869), Volkmann (1869), Mazzoni (1882), Will (1887), Müller (1888), Sendler (1893), Lotheissen (1899), Gaudier und Bouret (1905) und Linkenheld (1907) sein.

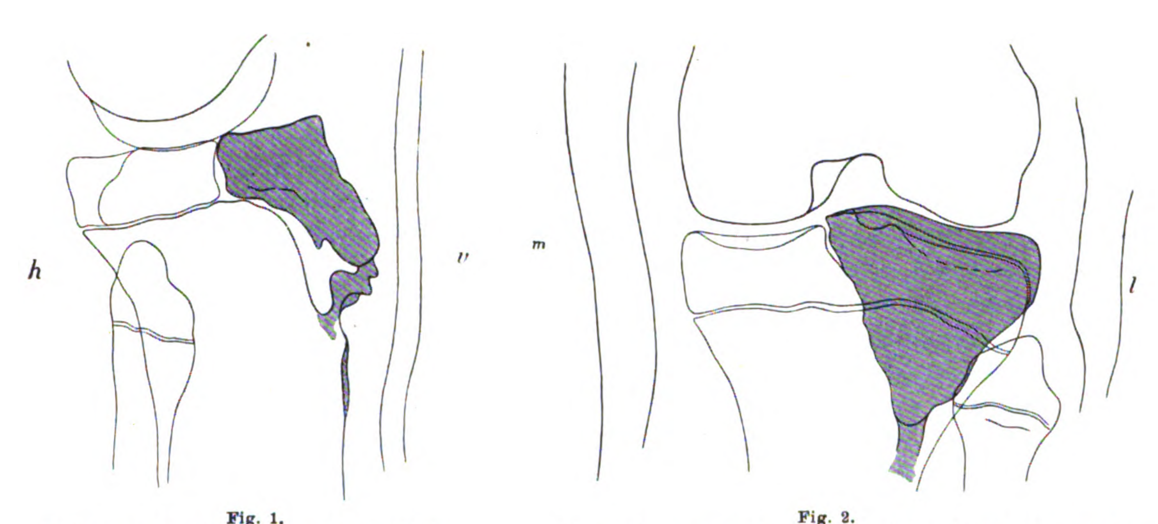


Fig. 1. Seitenaufnahme des rechten Knies, 5 Wochen nach dem Unfall.

Fig. 2. Anterio-posteriore Aufnahme, 5 Wochen nach dem Unfall.

Hierher gehört nun auch eine Beobachtung, die ich der Freundlichkeit des Herrn Primarius Professor K. Büdinger verdanke.

Heinrich D....l, 15 Jahre alt, gesund und sehr kräftig entwickelt. Untersuchung am 12. November 1904.

Der Bursche war vor fünf Wochen (am 6. Oktober) beim Turnen von einer wagrechten Leiter, an welcher er hängend vorwärts handelte, zirka einen Meter hoch herabgestürtzt, dabei fiel er mit dem eingezogenen rechten Knie auf. „In der Aufregung" spürte er keinen Schmerz, konnte aber nicht aufstehen, weil er das Knie zu strecken nicht imstande war. Sehr bald zeigte sich eine starke Schwellung des Gelenkes mit einem Vorsprung unterhalb der Patella. Patient wurde mit dem Wagen der Rettungsgesellschaft nach Hause gebracht. Er lag wegen Schmerzen mehrere Wochen zu Bett, doch ohne fixierenden Verband.

Befund:

Der junge Mann hinkt und gebraucht den Stock. Das rechte Knie ist angeschwollen und schmerzhaft, die Gegend der Tuberositas tibiae ist abnorm prominent. Die klinische Untersuchung erweckt den Verdacht auf Gelenkfraktur.

Seitenaufnahme vom 12. XI. 04 (Platte lateral). Zwischen vorderer und hinterer Hälfte der Tibiaepiphysenscheibe ist ein schmaler, etwas hellerer Spalt sichtbar. Der kräftige, die ganze Tuberosität in sich schliessende zungenförmige Fortsatz der Tibiaepiphyse (zirka $3^1/_2$ cm lang, oben 2, unten 1 cm dick) erscheint im Radiogramm von der Tibiadiaphyse stark abgehoben, so dass ein dreieckiger, unten 17 mm breiter, heller Spalt sichtbar ist. Die Konturen dieses hellen homogenen Bezirkes sind sehr verschwommen. Von dem Ende der Zunge zieht hinab zum vorderen Tibiakontur ein ziemlich breites, welliges Schattenband, das aus einem hinteren, dunkleren, homogenen und einem vorderen,

helleren, etwas gestreiften Teil besteht. Der vordere Weichteilschatten ist höchstens ein wenig verbreitert, der Hautkontur anscheinend bis weit hinauf vorgeschoben. (Tafel XIV, Fig. 6 und Textfigur 1.)

Frontbild (Platte hinten).

In dem zwischen lateralem Kondylus des Femur und der Tibia bestehenden Spalt ist ein etwas verschwommen streifiges, mässig dunkles Schattenband sichtbar, das sich lateral über die Tibiakante schlägt und medialwärts etwas weiter als die Eminentia intercondyloidea medialis zieht; es ist vom Schatten der Tibiaepiphyse durch eine schmale hellere Zone abgetrennt. Von dem medialen Ende des Schattenbandes zieht in der Tibiaepiphyse ein undeutlicher, schmaler, hellerer Spalt 1 cm abwärts. Im entsprechenden Gebiet des Tibiaschattens schliesst sich nach unten ein dreieckiges, etwas dunkleres Feld an, dessen Konturen nur schwer zu sehen sind. (Tafel XIV, Figur 7 und Textfigur 2.)

Es handelt sich somit um einen gesunden, sehr kräftigen Burschen im 15. Lebensjahr, welcher fünf Wochen vor der Untersuchung durch einen Sturz aus etwa 1 Meter Höhe eine Verletzung des rechten Knies erlitten hatte. Unfähigkeit aufzustehen, rasches Auftreten von starker Schwellung des Gelenkes (Hämarthros) und palpabler schmerzhafter Vorsprung unterhalb der Patella.

Die Röntgenuntersuchung lehrte, dass eine seltene Form von Verletzung der Tibia vorlag. Die Verknöcherung des Skelettes war für das Alter des Individuums bereits weit vorgeschritten; es waren an der Grenze der Epiphysen am Femur, an der Tibia und an der Fibula noch schmale Knorpelzonen vorhanden, aber die Tuberositas tibiae war als einheitlicher, massiver Knochenfortsatz der Epiphyse ausgebildet — offenbar durch eine Knorpelzone von der muldenförmigen Vertiefung der Diaphyse getrennt. Die Tuberositas war nun samt dem vorderen und lateralen Teil der Epiphysenscheibe abgebrochen. Das Stück besass Dreiecksform, ganz ähnlich wie im Falle Sendlers. Es war aber mit dem oberen Teil fixiert geblieben und nur mit dem unteren Teil abgehoben, es hatte eine scharnierartige Bewegung, „wie der Deckel einer Tabaksdose“ gemacht — wenn wir den fixen Teil, die Diaphyse der Tibia samt dem restierenden Teil der Epiphysenscheibe mit einer Tabaksdose vergleichen. Das Fragment war zur Zeit der Untersuchung unten bereits durch ein Knochenband mit der Diaphyse verbunden.

Meiner Aufforderung entsprechend besuchte mich der Patient am 23. November 1909, also nach 5 Jahren, wieder.

Zwei Monate nach der Verletzung konnte der Bursche mit dem Stock gehend das Gymnasium wieder besuchen, doch ein normales Gehen war erst nach 3—4 Monaten möglich. Nach $^3/_4$ Jahren hatte er keine Schmerzen mehr, doch nach einem Anstemmen mit dem Fusse nach $1^1/_4$ Jahren bekam er wieder ein Exsudat im Knie und musste zwei Wochen liegen.

Im Sommer 1907 machte er eine fünfwöchentliche Kur in Pistyan durch — ohne Erfolg —, im Winter danach fiel er aufs Eis und bekam wieder ein Exsudat. Trotz dieser Rückfälle kann er mit gefaschtem Knie gut gehen, jedoch keine grösseren Partien machen.

Befund am 23. November 1909. Der junge Mann, jetzt 20 Jahre alt, ungemein kräftig, geht ohne jede Beschwerde und ohne Stock. Auf dem Untersuchungstisch zeigt sich, dass am rechten Knie die Tuberositas tibiae stärker und mehr kantig vorspringt und die Patella etwa um 1 cm zu hoch steht. Auch scheint die Patella von der Unterlage etwas abgehoben. Das rechte Knie lässt sich — im Gegensatz zum gesunden Knie — nicht ganz „durchstrecken“, die Beugung ist nicht eingeschränkt.

Die radiologische Untersuchung zeigt, dass die Form der Tibia nahezu vollkommen normal ist, man würde nicht ahnen, dass einmal eine Fraktur vorhanden gewesen war; nur die Tuberositas tibiae scheint etwas wulstig, die Patella steht ein wenig zu hoch und trägt einen kleinen Sporn, wie wir sie bei chronischer Arthritis nicht selten finden, und auf der anteroposterioren Aufnahme zeigt sich über dem oberen Kontur des lateralen Tibiakondyls ein zarter schmaler Schattenstreifen. (Tafel XIV, Figur 8 und 9.)

Das Ergebnis der Untersuchung war also, dass eine sehr gute Heilung des Knochenbruches, fast eine Restitutio ad integrum stattgefunden hatte. Das Auftreten von Exsudat im Gelenk war offenbar die Folge von leichter Arthritis deformans.

Aus dem Radiologischen Institut des Sanatoriums Fürth in Wien.

Ein Fall von Fragilitas ossium universalis.

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck.**

(Hierzu Tafel XV.)

Eine bekannte Charakterisierung der „idiopathischen abnormen Knochenbrüchigkeit" („Fragilitas ossium" oder nach Lobstein 1835 „Osteopsathyrosis") stammt von Volkmann (1862): „Ausser der Knochenbrüchigkeit bei Rachitis, Osteomalacie und Knochenatrophie gibt es noch eine Osteopsathyrose, deren Ätiologie bis jetzt vollkommen dunkel ist, bei der die Knochenbrüchigkeit das einzige Symptom bildet.

Die Patienten sind sonst vollkommen wohl, ein leichter Stoss, eine rasche Bewegung genügt, um die Fraktur herbeizuführen.

Diese idiopathische Osteopsathyrose ist manchmal angeboren, dann bei einer Anzahl von Mitgliedern der betreffenden Familie; sie schleppt sich auch wohl, an Intensität zunehmend, durch mehrere Generationen hin fort. Das andere Mal bildet sich die Krankheit ohne nachweisbare Ursache erst später aus und besteht dann durch das ganze Leben, so dass sich die Patienten eine Unmenge von Frakturen zuziehen, ja infolge der sich dabei stets findenden Übereinanderschiebung der Fragmente ganz klein bleiben oder immer kleiner werden." Es tritt meist rasche Heilung der Brüche ein.

Die Erkrankung ist ungemein selten, sowohl die infantile, familiäre Form, als auch ganz besonders die Spätform. Von letzterer mögen einige Beispiele aus der Literatur genannt werden.

Goodwin berichtete von einer 32jährigen Frau; sie war ziemlich gesund, hatte aber eine skrofulöse Hautfarbe. 1783 zog sie sich beim Anstossen mit dem rechten Fuss eine Knöchelfraktur zu, nach einigen Monaten beim Aussteigen aus dem Bett Bruch des „linken Schenkels"; bald darauf brach sie den linken Arm beim Aufstützen, dann bald im Bett den rechten Femur, zuerst nahe an der Hüfte, dann nahe am Knie; dann traten Frakturen des einen Schlüsselbeines, des rechten Armes, dann nochmals des rechten Femurs ein. Im ganzen 8 Knochenbrüche im Laufe von 18 Monaten. Man machte leichte Verbände, der Kallus bildete sich in 5—6 Wochen. „Sie empfand beständig vor jedem Knochenbruch während einiger Wochen an einer bestimmten Stelle des Knochens einen bedeutenden Schmerz, welcher sich bis zum Knochenbruch bedeutend steigerte und wenige Tage nach dessen Entstehung verschwand."

Jacquinelle, 1788, beobachtete ein Individuum, bei dem seit dem 12. Lebensjahre öfters Frakturen der Arme und Oberschenkel aufgetreten waren; der rechte Oberschenkel brach mehrmals.

Mettauer behandelte einen 70jährigen Mann, der von Jugend auf zu Knochenbrüchen neigte, es brachen Ulna, Radius, Humerus, Clavicula, Tibia, Fibula, Femur und Rippen; stets erfolgte sehr rasche Heilung der Frakturen.

Ein Bericht im Lancet 1827 erzählt von einem 32jährigen sonst gesunden Mann, der an Tibien, Fibulen, Femur- und Humerusknochen 14 Frakturen erlitten hatte, zum Teil wiederholt denselben Knochen betreffend, und zwar bei leichten Gewalteinwirkungen; die Arme und Unterschenkel waren nicht sehr missgestaltet, die Oberschenkel aber stark verkrümmt.

Mayo (1834) erzählte von einem 41jährigen Manne, der sich in verhältnismässig kurzer Zeit Frakturen an den Oberschenkeln und am linken Unterschenkel zugezogen hatte, meist durch blosses Anstossen der Zehen an eine Hervorragung des Strassenpflasters.

Wakeleys Fall (1856) betraf einen 43jährigen kräftigen Mann, der durch Aufsteigen auf den Wagen, also durch Muskelaktion eine Ruptur des Ligamentum patellae dextrae erlitten hatte; bald darauf trat beim Gehen Fraktur des rechten Femur, später der linken Fibula ein.

Gurlt behandelte einen Mann, der mit 28 Jahren den rechten Humerus, später den linken Humerus und dann den rechten Humerus noch ein zweites und drittes Mal brach, und zwar bei geringen Anlässen (z. B. beim Ausholen mit dem Arm zu einer Ohrfeige); nach mehreren Jahren kam es zu Frakturen des Femur, die Konsolidation erfolgte hier verzögert.

A. Köhler (1888) berichtete von einer 54jährigen Frau, die sich seit 2 Jahren wiederholt bei geringen Anlässen Brüche der Oberschenkel und Oberarme zugezogen hatte; die Heilung der Frakturen war stets verzögert; keine Tumoren, keine Syphilis, keine Osteomalacie nachweisbar.

Fall von Biggs (1903). Bei einem 30jährigen Mann waren im Laufe der letzten 10 Jahre nach minimalen Traumen oder Anstrengungen 22 Frakturen eingetreten. „Diese betrafen mit Ausnahme einer Rippe stets die Oberarme und Oberschenkel. Geringe Schmerzen. Langsame, später etwas raschere Konsolidation. Ätiologie dunkel. Jetzt sind die Knochen, wie die Röntgenbilder zeigen, infolge der zahlreichen Frakturen stark verkrümmt und verdickt."

Über die anatomische Grundlage der Brüchigkeit wurden verschiedene Ansichten geäussert. Die früheren Autoren glaubten im allgemeinen nicht, dass dem Leiden Knochenatrophie zugrunde liege. Gurlt (1862), der eine Reihe von alten Beobachtungen zitiert, hebt hervor, dass durch die Sektion nie der anatomische Nachweis von Atrophie geführt werden konnte; er glaubte nicht an das Bestehen ausgedehnter Knochenatrophie, weil die meisten Individuen anscheinend gesund waren und keine Atrophie der Weichteile besassen. Auch Volkmann betont, dass bisher keine einzige genau ausgeführte, die gröberen anatomischen, histologischen und chemischen Verhältnisse berücksichtigende Sektion vorliege; es sei in den bekannten Fällen nicht der geringste Grund zur Annahme grösserer Störungen der Knochenstruktur, wie z. B. exzentrische Atrophie, Osteoporose vorhanden; die Brüchigkeit sei also wahrscheinlich in Veränderung der knorpeligen Grundsubstanz zu suchen.

Enderlen (1893) nahm aber die Sektion einer 61jährigen Frau vor, die vom 44. Jahre an bei geringen Bewegungen dreimal den linken und dreimal den rechten Femur gebrochen hatte, stets mit guter Heilung der Frakturen; die Sektion ergab: Adipositas, Fragilitas ossium, die langen Röhrenknochen und die Wirbelsäule atrophisch, mit Fettmark wie bei seniler Osteomalacie.

M. B. Schmidt und Looser (1905) meinen, dass es sich bei der Osteopsathyrose nur um eine spätere, mildere Form der angeborenen Osteogenesis imperfecta handle.

Die Ursache der Erkrankung ist aber noch ganz unbekannt, man könnte an Affektion einer Drüse mit innerer Sekretion denken. Für eine Zusammengehörigkeit der angeborenen Osteogenesis imperfecta, der infantilen Osteopsathyrose und der Knochenbrüchigkeit der Erwachsenen können keine besonderen Momente geltend gemacht werden. Es ist auch fraglich, ob die beim Erwachsenen beobachteten Fälle von „Osteopsathyrose" in eine Gruppe gehören[1].)

Durch freundliche Überweisung vonseiten der Herren Doktoren N. Dohan und Josef Glas hatte ich nun Gelegenheit, einen hierhergehörigen Fall zu untersuchen.

Sigmund H., 59 Jahre alt, Fabrikant.

Anamnese 8. V. 1909. Patient wurde im Jahre 1850 geboren und war angeblich in seiner Kindheit immer gesund. Auch seine Eltern litten nicht an irgendwelchen chronischen Krankheiten, speziell auch nicht an Knochenbrüchigkeit. Im 15. Lebensjahre (1865) zog sich Patient den ersten Knochenbruch zu: er glitt über ein Geleise aus und die linke Patella war gebrochen. Ein Jahr darauf fiel er auf der Stiege und brach sich die rechte Patella. Die Kniescheibenbrüche verheilten nicht, vielmehr blieben mangels entsprechender Behandlung die Fragmente getrennt; seither kann Patient die Kniee nur schwer strecken.

Im Jahre 1870 heiratete der Mann; er zeugte in der Ehe 5 Kinder. Das 1. Kind lebt und ist gesund (38jähriger Sohn); das 2. Kind, ein Mädchen, starb mit 19 Monaten an Keuchhusten; das 3. war eine Zangengeburt mit sofortigem Exitus, das 4. war kränklich und lebte bloss 5 Wochen; das 5. Kind ging an Schwäche nach 12 Stunden zugrunde. Die Gattin, die den Patienten hierher begleitet hat, ist eine gesund aussehende Frau.

1871 litt er vorübergehend an Gelbsucht. Patient hat einmal eine leichte Gonorrhoe mitgemacht, keine Syphilis.

---

[1]) Jaksch u. Rotky (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen XIII, p. 1, 1908) beschrieben einen Fall von Knochenbrüchigkeit bei Morbus Basedowii und Unterbindung der Arteria thyreoidea superior und inferior; es bestand hochgradige Atrophie des ganzen Skelettes „mit subperiostalen Querfrakturen und späterer Bildung eines nur osteoiden Kallus" (Entstehung heller Zonen im Knochenschatten im Radiogramm). Der Fall nimmt eine Sonderstellung ein.

In den 70er Jahren brach sich Patient die Ellbogenhaken an beiden Armen; diese Knochen frakturierten in den 80er und 90er Jahren noch wiederholt, das rechte Olekranon brach dreimal, das linke zweimal; es waren nur geringe Traumen, so z. B. Fall auf der Strasse oder Zerrung: Patient wurde beim Überschreiten eines Baches von einem Begleiter bei der Hand genommen und hinübergezogen. Die abgesprengten Stücke blieben in der Folgezeit oberhalb des Gelenkes fühlbar.

1885 zog sich Patient Fraktur des linken Oberarmes oberhalb des Ellbogengelenkes, 1886 (beim Fallen auf der Strasse) Fraktur des linken Unterschenkels zu, zwei Jahre später brach er diesen Knochen noch einmal beim Fallen auf einem Waldweg. 1887 erlitt Patient Bruch des einen Vorderarmes, 1889 des anderen. Im Jahre 1902 trat Fraktur des rechten Oberarmes in der Mitte ein, beim Ausgleiten auf dem Parkettboden, 1904 Fraktur des linken Humerus zum zweitenmale, 1906 Fraktur des 5. Mittelhandknochens der linken Hand und „Prellung" des Handgelenkes. Endlich zog sich Patient im März 1908 Bruch des linken Oberschenkels (er glitt auf glattem Pflaster aus) und Dezember 1908 (vor 5 Monaten) Bruch des linken Humerus zum drittenmale zu.

Die Frakturen der Röhrenknochen waren sehr schmerzhaft, sie wurden stets mit Gipsverband behandelt und heilten prompt; so war die Fraktur des linken Femur (vor einem Jahre) nach 8wöchentlichem Verband geheilt. Der zweite Bruch der linken Tibia (Schrägfraktur) war besonders schmerzhaft.

Patient hat früher stets in Reichenberg (Böhmen) gelebt und übersiedelte vor zwei Jahren nach Wien.

Befund 8. Mai 1909.

Patient ist mittelgross, hat bogige Dorsalkyphoskoliose nach rechts mässigen Grades. (Die Verkrümmung hat sich besonders in den letzten Jahren gezeigt und wird auf Stützen auf den Stock in der rechten Hand beim Gehen zurückgeführt.) Muskulatur mässig gut entwickelt, Panniculus am Abdomen beträchtlich. Gesicht frisch aussehend, am Kopf keine Anomalien. Sprache, Gedächtnis, Intelligenz, Benehmen nicht gestört. Pupillenreaktion, tiefe Sensibilität und Hautsensibilität durchaus normal. Keine Paraesthesien, keine Zuckungen. Genitale gut entwickelt. Keine Struma.

Knochen nirgends druckschmerzhaft, nicht biegsam. Die Sehnenreflexe lassen sich nicht gut prüfen (Frakturen!).

An den Rippen keine Zeichen von alten Frakturen, auch an den Klavikeln und Schulterblättern nicht. Das Sternum ist in der unteren Hälfte mässig stark eingesunken.

An beiden Ellbogengelenken finden sich in fast ganz symmetrischer Ausbildung folgende Veränderungen: Streckung, Beugung, Pronation und Supination sind in mässigem Grade eingeschränkt. Das Olekranon scheint verkürzt, dicht oberhalb desselben ist in der Tricepssehne ein Knochen zu fühlen, der eine etwa $1/2$ cm hohe Prominenz des Hautkonturs mit sich bringt. Der Knochen ist (beiderseits) $3 1/2$—4 cm breit und — in der Längsachse des Armes gemessen — $2 1/2$ cm lang; man kann ihn mit der Hand ein wenig nach rechts und links verschieben. Der Epicondylus lateralis humeri springt stärker vor als normal. Es besteht keine deutliche Muskelatrophie. Bei Bewegungen der Ellbogengelenke entsteht Krepitation.

Der linke Humerus ist an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel verdickt. Die Hände sind nicht deformiert, nur an der linken Hand fühlt sich der 5. Mittelhandknochen uneben an.

Der linke Femur zeigt an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel eine Stufe; dieses Bein ist verkürzt. Die rechte Tibia trägt an der Grenze des mittleren und unteren Drittel einen Vorsprung und ist hier leicht nach hinten und innen abgeknickt.

Beide Knie sind in gleicher Weise deformiert: Betrachtet man die gestreckten Kniee von vorne, so fällt auf, dass an Stelle von Kniescheiben-Prominenzen Gruben vorhanden sind; es ist beiderseits die grubig vertiefte Facies patellaris durch die Haut zu erkennen. Auf der Tuberositas tibiae liegt das untere Fragment der Patella ($5 1/2$: 4 cm); vier Querfinger weiter oben findet sich, eine flache Prominenz bildend, das obere kleinere Fragment; dieses ist quer oval ($5 1/2$: 3 cm) und sehr leicht verschieblich.

Die Beugung der Kniee ist in voller Ausdehnung durchführbar; dabei behält das obere Fragment seine frühere Lage zum Femur bei, es wird vom Unterschenkel nicht herabgezogen.

Die Füsse sind normal gestaltet.

Die aktive Streckung der Ellbogengelenke erfolgt mit etwas verminderter Kraft. Die Kniegelenke können aktiv nur mit sehr geringer Kraft gestreckt werden. Der Gang ist daher unsicher, das öftere Fallen des Kranken leicht erklärlich. Vom Sitzen kann er sich nur durch einen Ruck mit den aufgestützten Armen erheben oder dadurch, dass er zuerst die Knie spreizt und den Oberkörper vorlehnt. Auch das Niedersetzen ist mühsam.

Es handelt sich somit um einen sonst gesunden, 59 Jahre alten Mann, der — meist ohne bedeutenden Anlass — vom 15. Lebensjahre an eine Reihe von Knochen-



frakturen erlitt, etwa $1\frac{1}{2}$ Dutzend oder mehr. — In der Familie des Kranken wurde kein ähnlicher Fall beobachtet.

Zunächst zog sich Patient im 15. und 16. Jahre Fraktur der einen, dann der anderen Patella zu (Ausgleiten auf einem Geleise, Fall auf der Stiege), die Fragmente blieben getrennt.

Nun verstrich eine nicht ganz 20 Jahre dauernde Pause, worauf in verhältnismässig rascher Folge die beiden Olekranon und eine Reihe von langen Röhrenknochen, sowohl an den oberen, als auch an den unteren Extremitäten, brachen. Vom 40. bis 52. Jahr trat wieder Stillstand ein, seither aber ereigneten sich neuerdings Frakturen der langen Röhrenknochen[1].

Somit wurden zahlreiche lange Röhrenknochen ergriffen, wobei die linke Körperseite viel mehr betroffen wurde, als die rechte. Es brachen die linke Tibia, die Knochen beider Vorderarme, die beiden Humeri und der linke Femur. Manche Knochen brachen wiederholt, so die Olekranon etwa dreimal, die linke Tibia zweimal, der linke Humerus dreimal. Einmal frakturierte auch der V. Metacarpus und — wie wir unten sehen werden — das Mondbein der linken Hand. Frakturen von Rippen und Klavikeln scheinen nicht vorgekommen zu sein.

Die häufigen Frakturen konnten nur zufolge besonderer Knochenbrüchigkeit entstehen; nicht ohne Bedeutung war auch, dass der Mann vom 15. und 16. Jahre an nicht mehr wie ein Gesunder gehen konnte, da die Patellen zerbrochen waren, und dass er daher wiederholt stürzte. Dazu kommt die gute Ausbildung der Muskulatur, die den Mann zu kräftigen Bewegungen befähigt.

Die Frakturen waren nicht weniger schmerzhaft als bei einem gesunden Individuum, die Brüche der langen Röhrenknochen (Diaphysen) heilten anscheinend bei entsprechender Behandlung prompt. (Man vergleiche aber diese Bemerkung mit dem Röntgenbefund.) Eine Störung der oberflächlichen und tiefen Sensibilität war nicht zu finden. Von grossem Interesse ist die radiologische Untersuchung des Patienten; sie wurde am 8. Mai 1909 vorgenommen.

Rechter Arm, Ellbogengegend, Medialbild, bei möglichster Beugung.

An der Ulna fehlt das Olekranon, die Bruchlinie verläuft ziemlich quer und ist etwas uneben. Einige Millimeter weiter oben findet sich dagegen auf 7 cm Längsausdehnung das Bild einer aus vier unregelmässigen, ungleichgrossen, perlschnurartig aneinandergereihten Stücken bestehenden, sehr porösen Knochenmasse von $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ cm Dicke, offenbar das abgebrochene und durch wiederholte Frakturen (Refrakturen) in mehrere ligamentös verbundene Stücke zerfallene Olekranon. Ob sich die krümeligen Stücke stellenweise durch Bindegewebsossifikation vergrössert haben, lässt sich nicht sagen. Der Tricepsmuskel ist stark atrophisch. Am Ellbogengelenk scheinen arthritische Deformationen zu bestehen, so ist die Gelenkfläche des Humerus uneben und das Radiusköpfchen trägt vorne eine kleine Wucherung. Die dorsale Corticalis des Ulnaschaftes ist hochgradig entkalkt. (**Tafel XV, Figur 2.**)

Ellbogen bei maximaler Beugung.

Die vier Fragmente haben sich in einem Bogen um den Humerus angereiht — ein Zeichen, dass sie nicht fix zusammenhängen — und das erste Stück hat sich vom Ulnaschaft etwa 1 cm entfernt.

Linker Arm, in maximaler Streckung aufgenommen.

Am Humerus findet sich an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel das eigentümliche Bild einer geheilten Schrägfraktur; die Frakturlinie ist noch als ein verwaschenes helleres Band sichtbar, das im Diaphysenschatten schräg von oben dorsal nach unten ventral herabzieht; hier ist auch ein mächtiger periostaler Kallusschatten sichtbar. Etwa 5 cm weiter unten ist das Bild der Diaphyse abermals unregelmässig gestaltet, offenbar die Folge einer tiefer gelegenen Fraktur vor langer Zeit. Das Olekranon erscheint so wie am rechten Arm abgestutzt, daran anschliessend zieht sich nach oben eine Reihe von 3—5 krümeligen Knochenmassen, ähnlich wie am rechten Arm. Die Diaphysen von Ulna und Radius tragen an mehreren Stellen unregelmässige periostal gebildete Knochenauflagerungen und Corticalisatrophien. (**Tafel XV, Figur 3.**)

In den bei starker Beugung des Ellbogengelenkes gemachten Aufnahmen sieht man die Frakturstelle etwas dehiszent und die krümeligen Olekranonfragmente in stärker gekrümmtem Bogen um den Humerus ziehen. (**Tafel XV, Figur 8.**)

---

[1]) Nach einer brieflichen Mitteilung vom 20. Januar 1910 sind seit der Untersuchung keine neuen Frakturen vorgekommen. Patient befindet sich andauernd wohl.

Vom Dezember 1908, also von einem etwa 5 Monate zurückliegenden Zeitpunkte, liegt eine von Herrn Dr. Dohan gemachte Aufnahme vor. Hier zeigt sich die obere der beiden Humerusfrakturen als frische Verletzung: Schrägfraktur mit starker Dislokation der Fragmente. Die Bruchflächen sind auffallend eben, keine Zeichen vorausgegangener Erkrankung an dieser Stelle des Knochens. (**Tafel XV, Figur 9.**)

Aufnahme beider Knie (gemeinsam), Hinterbild.

Beiderseits zeigt sich naturgemäss (Röhre in einer zwischen den Knochen gelegenen Vertikalebene gestellt) das untere Patellafragment nicht mitten, sondern lateral im Gelenksbild projiziert; das obere Stück zeigt sich als halbmondförmiger Schattenherd in Deckung mit dem Femurschatten, und zwar handbreit oberhalb des unteren Stückes. Keine arthritische Gelenksdeformation nachweisbar. (**Tafel XV, Figur 7**; nur das linke Knie ist abgebildet.)

Rechtes Knie, Medialbild, bei unvollständiger Streckung.

Das untere Stück der Patella liegt gerade vor dem Gelenksspalt, also zu tief, das obere liegt vor dem Femurschatten, so dass zwischen beiden 6 cm Intervall besteht. Diastase der Fragmente mit ligamentöser Verbindung. Die Bruchflächen erscheinen nicht besonders uneben. Die Quadricepsmuskulatur und Strecksehne ist atrophisch. Etwa 17 cm oberhalb des Gelenkspalts findet sich das Bild einer geheilten alten Femurfraktur, das untere Fragment ist um zirka 3 cm hinter (und etwas medial) das obere Fragment hinaufgeschoben. Die Verheilung ist durch soliden Kallusknochen erfolgt. Die Markmasse scheint sich daran nicht beteiligt zu haben. (**Tafel XV, Figur 1.**)

Aufnahme bei starker Beugung.

Das untere Fragment ist an seiner Stelle geblieben, das obere hat sich — unter Beibehaltung seiner Lage zur vorderen Femurfläche — vom unteren bis zu 12 cm entfernt.

Aufnahme des linken Knies, Medialbild, bei leichter Beugung.

Keine Zeichen von arthritischer Deformation der Gelenksenden. Von der Patella finden sich, ähnlich dem Befund am rechten Knie, ein grösseres unteres und ein kleineres oberes Bruchstück vor; das untere liegt wieder zu tief, nämlich vor der Incisura intercondyloidea femoris, i. E. dicht oberhalb der oberen Tibiafläche, das obere liegt etwa 11 cm höher, weit oberhalb der Facies patellaris femoris, nahe der Vorderfläche des Schaftes Die Quadricepsmuskulatur weiter aufwärts ist atrophisch, im Weichteilschatten zeigt sich als etwas dunklerer schmaler Schattenstreifen ein fibröses Band welches vom oberen zum unteren Fragment zu ziehen scheint. Die Verbindung mit dem unteren Fragment ist allerdings nicht deutlich sichtbar. Der Hautkontur zeigt vorne drei pathologische Prominenzen: zu oberst von dem oberen Patellafragment, dann von den Tibiakondylen und zu unterst vom unteren Stück der Kniescheibe. (**Tafel XV, Figur 5.**)

Rechter Unterschenkel, Hinterbild.

Festverheilte alte Fraktur der Tibia im unteren Drittel, mit geringer seitlicher Dislokation (bei der Inspektion des Unterschenkels zeigte sich das untere Fragment mit einer Stufe vom oberen abgesetzt und nach hinten leicht abgeknickt). (**Tafel XV, Figur 6.**)

An den langen Röhrenknochen der Oberextremitäten zeigt sich also eine geringgradige, an denen der Unterextremitäten eine mittelgradige Osteoporose, bezw. Osteomalacie. Diese Veränderung ist nicht auf allen Aufnahmen deutlich, so könnte man z. B. aus dem rechten Unterschenkelbild diese Veränderung nicht entnehmen, denn die Corticales erscheinen hier nicht verdünnt. Dass aber die Spongiosen zu weitmaschig sind, ist sehr schön an allen das Kniegelenk bildenden Knochen zu sehen — auch an den frakturierten Kniescheiben. Es handelt sich keineswegs um eine die Gelenksenden bevorzugende Knochenatrophie, sondern eine solche diffuser Art, mit allerdings nicht ganz gleichmässiger Verteilung auf das Skelett.

Bemerkenswert ist der Befund an den Olekranon und Kniescheiben, die in fast ganz symmetrischer Weise affiziert sind. Die Patella ist beiderseits in zwei Stücke zerfallen, ein grösseres unteres und kleineres oberes; die Fragmente sind weit auseinander gewichen (Diastase) und sind in mittelst eines dünnen Stranges in ligamentärer Verbindung. Sie sind — ebenso wie die Quadricepsmuskulatur — atrophisch, was bei der gestörten Funktion nicht auffallend ist. Offenbar waren die Knochen aber bereits im 15. Lebensjahre brüchig und sind damals nur zufolge ihrer Strukturveränderung gebrochen. Noch merkwürdiger ist das Bild an beiden Ellbogenhaken; diese sind nicht nur von der Ulnadiaphyse abgetrennt, sondern auch an sich durch wiederholte Frakturen in 3—5 poröse, krümelige Massen zerfallen, die perlschnurartig aneinandergereiht und ligamentär verbunden sind. Vielleicht haben

sie sich stellenweise durch nachträgliche Bindegewebsossifikation vergrössert; im wesentlichen dürften sie aus osteoidem Gewebe bestehen. Sie folgen bei Beugung des Armes der Ulna und ordnen sich dabei in einem entsprechenden Bogen an. (Eine derartige Veränderung an den Ellbogenhaken und Kniescheiben war anscheinend in keinem der bisherigen Fälle vorhanden.)

Am besten ist nun die diffuse Knochenatrophie, bezw. Osteomalacie an der Hand zu konstatieren, wie denn überhaupt das Handskelett der radiologischen Untersuchung ganz besonders gut zugänglich ist. **(Tafel XV, Figur 4.)**

Hier sieht man deutlich, wie gleichmässig sich die Osteoporose sowohl auf die verschiedenen Knochen (Vorderarmknochen, Karpalien, Mittelhand- und Fingerknochen), als auch auf die einzelnen Teile der Knochen verteilt. Die Spongiosa erscheint zu weitmaschig, die Corticalis etwas lamellös und die Dichte des Skelettschattens ist deutlich herabgesetzt. (Verwendung einer ziemlich weichen Röhre!) Die Knochenkonturen erscheinen **normal**, bis auf einige Stellen an den Metakarpalköpfchen, an den Karpalien — namentlich Os lunatum — und den Vorderarmepiphysen, welche etwas uneben sind und uns daher zur Annahme eines „chronischen Gelenkrheumatismus" mit leichter Deformation der Gelenkflächen berechtigen. Die bis zu linsengrossen, unregelmässig rundlichen, nicht scharf begrenzten hellen Stellen in den Schatten der Metarkarpalköpfchen, weniger deutlich in den Karpalien und Vorderarmknochenenden, sind wohl nur als atrophische Herde im Knochen aufzufassen, entstanden durch chronische Arthritis; sie sind offenbar darum so ausgeprägt, weil es sich um ein ohnehin schon an allgemeiner Knochenatrophie leidendes Individuum handelt. Konzentrische Atrophie ist an keinem Skelettabschnitt zu beobachten. Die am 5. Metarkarpus zu palpierenden Prominenz, welche vom Patienten auf Fraktur zurückgeführt wird, ist im Bilde durch Unregelmässigkeit der Konturen in der Diaphysenmitte angedeutet und wohl auf vorausgegangene Infraktion zu beziehen. Die Atrophie und Deformation des Mondbeines — mit verschwommen fleckiger Struktur und welligem Verlauf des proximalen Konturs — ist wohl auf alte Kompressionsfraktur (beim Unfall im Jahre 1906) zurückzuführen.

Ich resümmiere: Wir finden an dem Skelett des Mannes eine ganz diffuse Osteoporose; bezw. Osteomalacie mittleren Grades vor; ausserdem ist an einigen Röhrenknochen an den Streckseiten beider Ulnae ein eigentümlicher hochgradiger osteoperiostaler Process mit Bildung eines unebenen osteoiden Gewebes vorhanden; es ist dies eine Lokalisation des Processes, welche mit der exquisiten Brüchigkeit der Olekranon einhergeht. Besondere Fragilität finden wir ferner an den Kniescheiben. Dazu kommt an einigen Gelenken (Hand- und Fussgelenke) eine chronische Arthritis mit auffallend stark ausgeprägten Entkalkungsherden in der subchondralen Spongiosa. Die bedeutende Erkrankung des Skeletts steht im Kontrast zur normalen, keineswegs atrophischen Muskulatur des Indiduums.

Ob es sich um einfache Osteoporose oder um Osteomalacie (mit osteoider Umwandlung des Knochens) handle, können wir nicht leicht entscheiden. Wir können nur sagen, dass auch nach dem Röntgenbild keine rasch fortschreitende, hochgradige Malazie vorliegen kann; denn das Strukturbild der Knochen präsentiert sich als ein scharfes. Zu Verbiegungen von Röhrenknochen ist es nicht gekommen und ebenso fehlen alle Schmerzen. Dennoch dürfte eine Osteomalazie als eine einfache Osteoporose anzunehmen sein; dafür spricht der Befund eines offenbar osteoiden Gewebes an der Streckseite der Ulnadiaphysen. Dafür spricht weiterhin der Zustand, indem wir die Frakturstelle an dem linken Humerus nach 5 Monaten finden: bei Beugung des Ellbogengelenkes tritt Knickung des Knochens ein (vergl. Figur 3 und 8); er ist also noch weich, nicht genügend konsolidiert. Es ist zwar reichlicher periostaler Kallus vorhanden, aber offenbar ohne Festigkeit. Ossifizierter Markkallus hat sich überhaupt nicht gebildet; ist doch im Bilde eine breite, das Gebiet der Spongiosa durch-

ziehende helle osteoide Zone zu sehen. Der Kranke weiss von der Unvollkommenheit in der Heilung dieses Knochenbruches nichts. Seine Angabe, die Brüche der Röhrenknochen seien stets gut geheilt, ist also mit gewisser Reserve hinzunehmen. Für seinen eigentümlichen psychischen Zustand ist charakteristisch, dass er sein Leiden durchaus nicht ernst nimmt; er hält sich für „ganz gesund und kräftig", benimmt sich auch wie ein Gesunder und zieht sich zum Teil durch Unachtsamkeit immer neue Frakturen zu. Allerdings erklärt sich dies hauptsächlich durch die vollkommene Schmerzlosigkeit der Knochenerkrankung.

Vollkommen dunkel bleibt uns auch in unserem Falle die Pathogenese der Affektion; wir müssen annehmen, dass eine Blutdrüsenerkrankung vorliegt, wissen aber nicht welche. Von Interesse ist das wiederholte Vorkommen langer Pausen in der Reihe der Knochenbrüche; dies deutet darauf hin, dass die zur Erkrankung führende Ursache schubweise wirkt; die Schübe dauern Jahre und Jahrzehnte, ebenso lange währen anscheinend die Intervalle.

Zur Differentialdiagnose nur wenige Worte. Von den multiplen Tumoren des Knochensystems, wie z. B. multiplen Myelomen, von Recklinghausens Knochenkrankheit u. dgl. unterscheiden sich die Fälle von Osteopsathyrose radiologisch dadurch, dass ausser den Frakturen einfach Osteoporose bezw. Osteomalazie vorliegt; und klinisch unterscheiden sie sich schon durch den Verlauf: bei der Osteopsathyrose sind die Individuen frei von Schmerzen, sie erleiden zwar durch Jahrzehnte immer neue Knochenbrüche, aber diese können im allgemeinen prompt und solid heilen; die Leute sind dann wieder schmerzfrei und daher nicht bettlägerig. Bei Knochenatrophie durch Syphilis und Tabes kommt es hier und da zu Spontanfrakturen, aber nicht in grösserer Multiplizität[1]).

Literatur.

Biggs, Case of osteopsathyrosis. University of Pennsylvania medical Bulletin 1903, Nr. 12 (ref. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen VI, p. 273).
Enderlen, Zur Kenntnis der Osteopsathyrosis. Virchows Archiv Bd. 131, p. 223, 1893.
Goodwin, Journal de Médecine, tome 76, p. 81. Ref. bei Malgaigne, Knochenbrüche 1850.
Gurlt, Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. I. Teil, p. 147, 1862.
Jacquinelle, Journal de Méd. chir. Pharm. T. 77, 1788 (ref. bei Gurlt).
A. Köhler, Über multiple Frakturen. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 28, p. 243, 1888.
Looser, Zur Kenntnis der Osteogenesis imperfecta congenita und tarda. Mitteil. aus den Grenzgebieten der Med. u. Chir. XV., p. 161, 1905.
Mayo, London med. and surg. Journal, vol. V. 1834 (ref. bei Gurlt).
Mettauer (zit. bei Gurlt).
Volkmann, Handbuch der Chirurgie von Pitha-Billroth, Bd. II, 2. Abt., Kap. 38, p. 359, 1882.
Wakeley, Lancet 1856, vol. I, p. 43 (ref. bei Gurlt).

[1]) Bei Tabes ist Patellarbruch sehr selten, er ist in den Fällen von Guillet (1902), Mauclair (1905) und Gauthier (Fracture spontanée de la rotule chez un tabétique. Nouvelle Iconographie de la Salpetrière XXII, 1909, Nr. 1, p. 27) beobachtet. Im letztgenannten Fall zeigt das Radiogramm des Knies einen Befund wie bei unserem Patienten.

Aus der Direktorialabteilung (Geh. Rat Prof. Dr. Lenhartz †) und dem Chemischen Laboratorium (Vorsteher O. Schumm) des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.

Beitrag zur Frage der Giftwirkung von Bismutum subnitricum und anderen in der Röntgendiagnostik angewandten Bismutpräparaten.

Von

O. Schumm und Sekundärarzt Dr. **A. Lorey**.

(Hierzu Tafel XVI.)[1]

I. Einleitung.

Veröffentlichungen aus der letzten Zeit erwecken den Eindruck, als sei die Anwendung von Bismutverbindungen schlechthin mit Gefahr für den Kranken verbunden. C. Kaestle[2]) vertritt z. B. die Auffassung, dass künftighin von der Verwendung der Bismutpräparate in der Röntgenologie abzusehen sei.

Die Entscheidung darüber, wie die Wismutverbindungen hinsichtlich ihrer Wirkung auf den menschlichen Organismus zu beurteilen sind, ist von weittragender Bedeutung. Wenn es wahr wäre, dass alle Bismutverbindungen in den Dosen, in denen sie für Röntgenaufnahmen des Magendarmkanals verwandt werden, giftig wirken können, so wäre man genötigt, erneut zu prüfen, ob nicht auch die innerliche Anwendung von Bismutverbindungen in den für therapeutische Zwecke üblichen Gaben Gesundheitsstörungen hervorrufen könnte!

Eine Durchsicht der neueren Veröffentlichungen über die Wirkung der Bismutverbindungen zeigt nun, dass keineswegs Klarheit in dieser wichtigen Frage herrscht. Wir hoffen, durch eine Mitteilung der Ergebnisse unserer Untersuchungen, die wir ausgeführt haben, um uns ein eigenes Urteil über die eventuellen Gefahren bei der Verwendung von Wismutpräparaten für Röntgenzwecke zu bilden, zur Klärung dieser Frage beizutragen.

Bevor wir auf die nach Bismutum subnitricum beobachteten Vergiftungsfälle näher eingehen, wollen wir kurz anführen, dass Bismutverbindungen eine Vergiftung bewirken können, bei der es zu ähnlichen Erscheinungen kommt, wie wir sie von sogenannten Metallgiften kennen, nämlich zu akuter Stomatitis mit Salivation, Foetor, Schwellung des Zahnfleisches, Lockerung der Zähne, Schwarzfärbung oder Blauschwarzfärbung des Zahnfleischrandes, Nephritis vom Charakter der Sublimatniere (Kobert[3]), Steinfeld u. Meyer[4]). Fälle, welche die eben geschilderten Symptome aufwiesen, sollen im folgenden als „Bismutmetallvergiftung“ besprochen werden. Solche Fälle sind schon vor längerer Zeit bei chirurgischen Kranken beobachtet worden, z. B. nach Kobert bei einem Manne, dessen Brandwunden mit einer 10prozentigen Salbe aus Bismutum subnitricum verbunden worden waren. Eine Reihe von Bismutmetallvergiftungen sind bei der Beckschen Bismutpastenbehandlung (Paste aus Bismutum subnitricum) beobachtet worden[5]).

Unter ganz anderen Symptomen sind nun eine Anzahl von Vergiftungsfällen verlaufen, die durch die innerliche Anwendung grosser Dosen von Bismutum subnitricum hervorgerufen wurden.

Der erste Fall von tödlich verlaufender Intoxikation nach stomachaler Einverleibung von Bismut. subnitr. zum Zwecke der röntgenoskopischen Darstellung des Magendarmtraktus ist

---

[1]) Die auf der Tafel reproduzierten Spektrogramme sind von W. Gummelt hergestellt worden.
[2]) C. Kaestle, Münch. med. Wochenschrift 1909, Nr. 50. S. 2578.
[3]) Kobert, Lehrbuch der Intoxikationen 1906 bei F. Enke, Stuttgart.
[4]) Steinfeld u. Meyer, Archiv für experim. Pathol. u. Pharmakol. Bd. XX.
[5]) Siehe bei A. Reich, Über Vergiftung durch Becksche Bismutpastenbehandlung. Beiträge zur Klinischen Chirurgie, Bd. 65, H. 1, S. 187, 1909.

im Jahre 1906 von Bennecke und Hoffmann beschrieben (Münch. med. Wochenschr. 1906, pag. 945). Es handelte sich um ein frühgeborenes, sehr elendes, an Gastroenteritis leidendes, drei Wochen altes Kind. Wegen Verdacht auf Pylorusstenose wurden demselben nachmittags um 6 Uhr 3—4 g Bismut. subn. in 100 ccm Buttermilch verabreicht und darauf eine Röntgenuntersuchnng vorgenommen. Nachdem der Rest des Tages in leidlichem Wohlbefinden verlaufen war, trat am anderen Morgen um 5 1/2 Uhr plötzlich unter Cyanose Collaps ein. Excitantien brachten vorübergehende Besserung, jedoch um 8 1/2 Uhr morgens erfolgte der Exitus in tiefer Cyanose. Die Farbe hatte einen Stich ins bräunliche. Bei der zwei Stunden nach dem Tode vorgenommenen Sektion fiel sofort die braune Farbe des Fettgewebes und des Knochenmarks auf. Dieselbe Farbe wiesen auch die übrigen Organe und Gewebe auf, mit leichten, durch die Eigenfarbe modifizierten Schattierungen. Besonders in die Augen springend war der sepiafarbige, schokoladenbraune Ton des langsam gerinnenden Blutes. In diesem konnte Straub mit Sicherheit den für Methämoglobin charakteristischen Streifen spektroskopisch nachweisen. Sonst fand sich bei der Autopsie nichts besonderes, was man als Todesursache hätte ansprechen können. Zu erwähnen ist nur noch, dass sich im Darminhalt Klumpen weisslicher, bei der mikroskopischen Untersuchung sich als Kristalle von Bism. subn. erweisender Massen vorfanden, und dass trotz der relativ kurzen Zeit seit der Verabfolgung des Medikaments die Hauptmenge desselben sich bereits im rectum befand, und sich nirgends schwarzes Schwefelwismut nachweisen liess. In den Organen wurde bei der chemischen Untersuchung Wismut gefunden. Die histologische Untersuchung der Nieren ergab keinen Anhaltspunkt für Methaemoglobinurie. Auf Grund von Reagenzglasversuchen, bei denen er fand, dass Bismut. subn. in ziemlich beträchtlichen Mengen in Buttermilch in lösliche Formen übergeht, glaubt Hoffmann, dass die gleichzeitige Darreichung von Buttermilch für das Zustandekommen der Intoxikation von ausschlaggebender Bedeutung war. Eine Erklärung für das Auftreten der Methaemoglobinaemie vermag er nicht zu geben. Wichtig ist, dass 24 Stunden nach der Autopsie der Methaemoglobinstreifen im Blute nicht mehr nachzuweisen war.

Im Jahre 1907 beschreibt dann Böhme (Archiv für experim. Patholog. u. Pharmakolog. Bd. 57, pag. 441) einen weiteren Fall von Vergiftung nach innerlicher Verabfolgung von Bism. subn., der in seinem Verlauf vollkommen mit dem eben beschriebenen übereinstimmt. Ein 1 1/2jähriges, sehr elendes, mit schwerer Rachitis behaftetes und an Darmstörungen leidendes Kind erhielt zunächst einige Gramm Bismut. subn. in Aufschwemmung per os. Nach der Röntgendurchleuchtung wurde der Magen ausgespült. Das Kind vertrug diese Prozedur sehr gut. Einige Tage darauf wurde ihm zum Zwecke der weiteren Klärung der Diagnose ein Einlauf von 300 ccm Kochsalz, dem einige Gramm Bismut subn. zugesetzt waren, verabfolgt und nach vollendeter Untersuchung durch Darmspülung das Wismut wieder nach Möglichkeit entfernt. Zunächst war auch dieses Kind völlig wohl. Jedoch nach drei Stunden traten plötzlich heftige Durchfälle auf, die Haut wurde kalt und blau, der Puls klein, die Atmung dyspnoisch. Das Kind verfiel von Minute zu Minute, die Cyanose nahm einen deutlichen bräunlichen Ton an, um dann allmählich tiefer Blässe zu weichen. Trotz aller Analeptica ging das Kind dann rasch unter Atemstillstand zugrunde. Vom Auftreten der ersten Intoxikationserscheinungen bis zum Tode vergingen nur 20—30 Minuten. Auch hier ergab die Sektion als auffallendes Symptom eine Methaemoglobinaemie, die sowohl durch die Verfärbung des Blutes und der Organe, als auch spektroskopisch nachgewiesen werden konnte. Heffter, der die chemische Untersuchung des Falles vorgenommen hatte und von vornherein auf die Ähnlichkeit der klinischen und anatomischen Erscheinungen mit der einer Nitritvergiftung hingewiesen hatte, konnte im Blute und in der Perikardialflüssigkeit salpetrige Säure nachweisen. Wismut fehlte in diesem Falle in dem Blute und der Leber gänzlich.

Erich Meyer berichtet im Ärztlichen Verein zu München (Münch. med. Wochenschrift 1908, pag. 1905) über ein an doppelter tuberkulöser Darmstriktur leidendes 20jähriges Mädchen, bei dem einige Stunden nach zweimaliger Verabreichung grosser Dosen von Bism. subn. zum



Zwecke röntgenologischer Untersuchung plötzliche hochgradige Cyanose und Blässe sich einstellte, und der Exitus erfolgte. Noch intra vitam wurde festgestellt, dass das Blut braun aussah und viel Methaemoglobin enthielt. Post mortem konnte in dem zwischen den Strikturen gelegenem Darmabschnitt reichlich Nitrit nachgewiesen werden. Gleichzeitig erwähnt er noch einen zweiten Fall, bei dem es ebenfalls wenige Stunden nach einer Röntgendurchleuchtung mit Wismut. subn. zu Collaps und Cyanose gekommen war. Diese Patientin hatte sich jedoch rasch erholt. Meyer schliesst sich der Ansicht Böhmes an, dass es sich in diesen Fällen nicht um eine Wismut-, sondern Nitritvergiftung handele.

Nowak und Gütig teilen in der Berliner klin Wochenschr. 1908, pag. 1765 einen weiteren Fall von tödlich verlaufender Nitritvergiftung nach Einführung von Bism. subn. mit. Es handelte sich um einen 44jährigen Mann, bei dem wegen Magendilatation eine Gastroenterostomie ausgeführt, später Lösung von Verwachsungen vorgenommen und bei einer zweiten Relaparatomie eine Anostomose zwischen Flexura sigmoidea und dem unteren Ileum angelegt worden war. Bei einer erneuten Aufnahme wegen Stenoseerscheinungen wurde er zur Prüfung der Funktionsfähigkeit der Anastomose zwischen Flexura und Ileum einer Röntgenuntersuchung nach rektaler Einverleibung einer Aufschwemmung von vier Esslöffel Bismut. subn. in Wasser unterzogen. Nach der nur einige Minuten in Anspruch nehmenden Untersuchung erfolgte ausgiebiger Stuhlgang. Ausserdem wurde der Darm noch mit mehreren Litern Wasser ausgespült. Die Untersuchung war um 5 Uhr nachmittags vorgenommen worden Nachdem der Patient in der Nacht unruhig gewesen war und öfters Stuhlgang gehabt hatte, wurde bei beginnendem Tagesgrauen — $4^1/_2$ Uhr — eine eigentümliche Verfärbung des Patienten bemerkt. Unter plötzlichem Schüttelfrost stieg die Temperatur auf 40°. Der Patient zeigte einen rapiden Verfall, bekam ein eigenartiges grauweisses Kolorit der Haut und tief cyanotische Verfärbung der Schleimhäute. Auf Anrufen reagierte er nicht mehr. Die Atmung war stertorös. Trotz aller therapeutischer Bemühungen erfolgte der Exitus um $11^1/_2$ Uhr vormittags. Das noch zu Lebzeiten entnommene Blut hatte eine schokoladenbraune Farbe. Da kein Spektroskop zur Hand war, konnte das Blut erst am Nachmittag untersucht werden. Da stellte sich jedoch heraus, dass mittlerweile die braune Farbe geschwunden war und das Blut sich nicht mehr von normalem unterschied. Die zwei Tage später vorgenommene sanitätspolizeiliche Sektion ergab, dass alle während des Lebens und auch kurz nach dem Tode ersichtlichen Veränderungen geschwunden waren. Auch N. und G. schliessen sich der Ansicht an, dass es sich bei allen Vergiftungen nach intestinaler Einverleibung von Bismut. subnitr. um ausgesprochene Nitritvergiftungen handele.

Ebenso beobachteten Wordan, Sailer, Pancoast und Davis (zit. nach Böhme) nach innerlicher Verabfolgung von 62—124 g Bism. subn. mit Cyanose, Dyspnoe und Collaps einhergehende Vergiftungen, die jedoch alle in Heilungen übergingen.

Zweifelsohne ist auch der Fall Rautenberg (Berl. klin. Wochenschr. 1906, Nr. 43), bei dem es nach Einlauf von 50 g Bism. subn. in 400 ccm Sesamöl zu einer schweren Methaemoglobinaemie kam, als Nitritvergiftung aufzufassen, wenn auch der Autor der Ansicht ist, dass die Vergiftung auf Verunreinigung des Sesamöls zurückzuführen sei.

Unseres Erachtens ist die Ansicht, dass die geschilderten Fälle als Nitritvergiftungen aufzufassen sind, wohlbegründet.

Was nun die Methaemoglobinaemie anbetrifft, so könnte hinsichtlich einiger der angeführten Fälle möglicherweise der Einwand erhoben werden, dass die Methaemoglobinaemie intra vitam nicht mit allen für eine exakte Untersuchung dargebotenen Hilfsmitteln bestätigt ist. Einen solchen Einwand würden wir nicht für berechtigt halten. In dem Falle von Erich Meyer scheint der Nachweis der Methaemoglobinaemie aber schon intra vitam in sicherster Weise geführt worden zu sein, denn er schreibt: „Noch intra vitam wurde festgestellt, dass das Blut braun war und viel Methaemoglobin enthielt." Trotz dieser eindeutigen Angabe von Erich Meyer, der durchaus vertrauenswürdigen Mitteilungen der obengenannten Kliniker und

der ausführlichen mit Hefters Unterstützung von Böhme ausgeführten experimentellen Untersuchungen hat vor einiger Zeit L. Lewin in einer in der Münchener mediz. Wochenschrift (1909, Nr. 13) veröffentlichten Abhandlung eine ganz abweichende Auffassung von der pharmakologischen Wirkung des Bismutum subnitricum bekundet. Lewin behauptet, Bismutum subnitricum könne eine reichliche, während des Lebens feststellbare Methaemoglobinaemie nicht erzeugen. — Aus Lewins Mitteilung lässt sich nicht ersehen, weshalb er die Beobachtungen der erwähnten Kliniker nicht für überzeugend hält. Kürzlich hat nun Kaestle[1]) zu dieser Frage Stellung genommen. Er hält Lewins Behauptung, Bismutum subnitricum könne eine reichliche, während des Lebens feststellbare Methaemoglobinaemie nicht erzeugen, für „widerlegt, noch ehe sie erhoben war." — Trotzdem ist man sich nicht allgemein klar, wie die Bismutverbindungen in pharmakologischer Hinsicht zu bewerten sind.

II. Eigene Beobachtungen über hochgradige Methaemoglobinaemie[2]) nach innerlicher Anwendung grosser Dosen von Bismutum subnitricum.

Wir hatten im Laufe der Jahre zweimal[3]) die Gelegenheit gehabt, das ganz frische Blut von Personen, die zum Zwecke der Röntgenuntersuchung Bismutum subnitricum erhalten hatten und danach unter schweren Vergiftungserscheinungen erkrankt waren, auf der Höhe der Vergiftung einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Bei beiden Fällen fanden wir eine hochgradige Methaemoglobinaemie. Genaue Angaben über den beweisenden spektroskopischen Blutbefund des einen Falles, und genaue Zeichnungen des Absorptionsspektrums hat der eine von uns an anderer Stelle bereits veröffentlicht[4]). Das Blut des zweiten Falles wurde sowohl spektroskopisch, als auch spektrographisch eingehend untersucht. Die Photogramme des Absorptionsspektrums[5]) lassen den für das Methaemoglobin charakteristischen Absorptionsstreifen (zwischen $\mu\mu$ 650 und 600) sehr gut erkennen. Vgl. Fig. **1a** und **b**. Zum Vergleich ist in Fig. **2a** das Spektrum des Oxyhaemoglobins, in **b** dasselbe bei grösserer Konzentration und in **c** das Spektrum künstlich hergestellten, methaemoglobinhaltigen Blutes dargestellt. Fig. 3 zeigt das Spektrum des Harns bei ausgesprochener Methaemoglobinaemie nach Einnahme von Essigsäure (Suizidversuch).

Dadurch ist in überzeugender Weise bestätigt, dass bei der Vergiftung mit Bismutum subnitricum eine ausgesprochene Methaemoglobinaemie während des Lebens vorkommt. Wie hochgradig sie sein kann, geht auch daraus hervor, dass in den beiden hiesigen Fällen das frische, unverdünnte Blut deutlich braun war. Beide Fälle gingen in Genesung über. Sie wiesen, ebenso wie zwei weitere im hiesigen Krankenhaus beobachtete Fälle, bei denen jedoch das Blut nicht spektroskopisch untersucht worden war, das bekannte Bild der Nitritvergiftung auf, eine mehrere Stunden nach Einnahme der Wismutmahlzeit plötzlich eintretende Cyanose, verbunden mit mehr oder weniger hochgradigem Collaps. In allen Fällen bildeten sich die Erscheinungen innerhalb weniger Stunden zurück, ohne irgendwelche nachteiligen Folgen für die Patienten zu hinterlassen.

---

[1]) Kaestle, Münchener med. Wochenschr. 1909, Nr. 18.

[2]) Um Missdeutungen auszuschliessen, bemerken wir, dass wir das Wort Methaemoglobinaemie in dem üblichen klinischen Sinne als Ausdruck für eine bei direkten spektroskopischen Beobachtungen durch den bekannten Absorptionsstreifen im Rot-Orange nachweisbare Blutveränderung anwenden. Andere Veränderungen des Blutes, die sich z. B. durch spektrophotometrische Messungen des Extinktionsvermögens prüfen lassen, bleiben dabei unberücksichtigt.

[3]) Betreffs weiterer Fälle vgl. unter III.

[4]) O. Schumm, Klinische Spektroskopie, Jena 1909 bei Gustav Fischer. S. 81 und Fig. 8 und 9 auf Tafel II.

[5]) Die beweisenden Photogramme wurden in der am 1. Februar 1910 abgehaltenen Sitzung des Ärztlichen Vereins zu Hamburg demonstriert.

III. Methaemoglobinaemie in wechselnder Stärke tritt bei innerlicher Anwendung hoher Dosen von Bismut. subnitr. keineswegs so selten auf, wie man bisher angenommen hat.

Die Zahl der Fälle, in denen nach intestinaler Zufuhr von Bismut. subn. eine ausgesprochene Vergiftung beobachtet wurde, ist offenbar, in Anbetracht der häufigen Verwendung desselben, eine geringe. Wir haben uns seinerzeit die Frage vorgelegt, ob nach Zufuhr von Bismut. subnitr. vielleicht häufiger eine geringe Methaemoglobinaemie vorkommt, aber nicht erkannt wird, weil andere augenfällige Vergiftungssymptome fehlen.

Zur Entscheidung dieser Frage haben wir damals bei einer Anzahl von Patienten, die Bismut. subn. in einer für die Durchleuchtung erforderlichen Menge erhalten hatten, eine Untersuchung des Blutes auf Methaemoglobin ausgeführt. Dabei stellte sich zu unserer Überraschung heraus, dass in acht Fällen nicht weniger als dreimal der für Methaemoglobin charakteristische Streifen im Blute spektroskopisch nachzuweisen war. Nach diesen üblen Erfahrungen haben wir natürlich fernerhin Bismut. subn. in grossen Dosen nicht mehr angewandt, können daher nicht über eine grössere Untersuchungsreihe berichten. In allen drei Fällen, in denen Methaemoglobin im Blute nachgewiesen werden konnte, handelte es sich um sehr elende Patienten, bei denen der Verdacht auf eine maligne Neubildung des Magens bestand.

1. Z., 76 Jahre, Blutuntersuchung 14 Stunden nach Verabfolgung von 50,0 Bismut. subn. in Griesbrei. Spektroskop. Methaemoglobin pos. keine Störung des Allgemeinbefindens.

2. B., 83 Jahre, Blutuntersuchung 12 Stunden nach Verabfolgung von 50,0 Bismut. subn. in Griesbrei. Spektroskop. Methaemoglobin pos. Klinisch keine auffallenden Vergiftungserscheinungen.

3. R., 74 Jahre, Blutentnahme 12 Stunden nach Verabfolgung von 50,0 Bismut. subn. Spektroskop. Methaemoglobin schwach pos. Eine Veränderung im Befinden der sehr elenden Patientin war bisher noch nicht aufgefallen. Kurze Zeit darauf machte sich jedoch eine eigentümliche fahlgraue Hautfarbe bemerkbar, während die Schleimhäute und Fingerspitzen starke Cyanose zeigten. Patientin war benommen, die Atmung beschleunigt, der Puls frequent und sehr debil. 15 Stunden nach Einnahme der Wismutmahlzeit wurde das Blut abermals spektroskopisch untersucht. Bei der Entnahme fiel schon auf, dass das Blut einen dunkelblauroten Farbenton mit einem Stich ins bräunliche aufwies. Die Methaemoglobinaemie war jetzt spektroskopisch sehr deutlich nachweisbar. Der Urin zeigte normale Beschaffenheit. Eine Röntgenuntersuchung ergab, dass das gesamte Wismut im Kolon angesammelt war. Es wurde deshalb eine ausgiebige Darmspülung vorgenommen und der Patientin Analeptika gereicht. In den nächsten Stunden bildete sich alsdann die Cyanose zurück. Eine erneute spektroskopische Untersuchung ergab, dass der Methaemoglobinstreifen viel weniger deutlich zu sehen war. Das Blut hatte makroskopisch wieder sein normales Aussehen erlangt.

Es war also nach intestinaler Einverleibung grosser Dosen von Bismut. subn. unter acht Fällen dreimal eine objektiv nachweisbare Schädigung der Patienten eingetreten. In dem ersten Fall war die Menge des Methaemoglobins freilich nur so gross, dass der beweisende Absorptionsstreif im Rot-Orange gerade eben zu sehen war. In den beiden anderen Fällen war er jedoch so deutlich vorhanden, dass auch ein ungeübter Beobachter ihn sofort wahrnehmen konnte. In dem zweiten und dritten Falle wurde das Absorptionsspektrum des frischen Blutes photographiert. Die Photogramme sind in Figur 4 und 5 wiedergegeben und beweisen das Bestehen einer Methaemoglobinaemie. Fig. 4a, b und c sind die Spektren (bei abnehmender Konzentration) des dritten Falles (R.) mit stärkerer Methämoglobinämie, Fig. 5 die des zweiten Falles (B.) mit der schwächeren Methaemoglobinaemie[1]). In allen Fällen wurde die Anwesenheit von Methaemoglobin selbstverständlich durch die spektroskopisch-chemische Probe mit Schwefelammonium sichergestellt. Zur Untersuchung waren jedesmal zirka 20 Tropfen Blut in 5 ccm destilliertem

[1]) Auf den Abbildungen ist der beweisende Absorptionsstreifen weniger intensiv als auf den Originalphotogrammen.

Wasser aufgefangen und sofort untersucht worden. Bei zwei der Patienten konnten klinisch keine augenfälligen Intoxikationserscheinungen gefunden werden, während sie im dritten Falle deutlich ausgeprägt vorhanden waren. Beachtenswert ist, dass sämtliche drei Patienten sich in sehr elendem Zustande befanden und bereits ein hohes Alter erreicht hatten. Möglicherweise spielt dieser Faktor bei dem Zustandekommen der Nitritvergiftung eine Rolle. Wir sind uns jedoch sehr wohl bewusst, dass die Vergiftungen in jedem Alter vorkommen können.

Die Ursache, warum die intestinale Einverleibung von Bismut. subnitric. in den meisten Fällen ohne Schaden vertragen wird, während es in anderen zu einer Methaemoglobinaemie kommt, ist noch nicht klar erkannt. Böhme und Maassen konnten nachweisen, dass verschiedene Bakterien, besonders das Bact. col. commune imstande sind, aus Bismut. subn. salpetrige Säure zu bilden. Dieselbe entstand auch, wenn man Bismut. subn. mit Faeces vermischte, und zwar war die Nitritbildung nach Zusatz von Kinderfaeces intensiver, als von faeces Erwachsener. Zweifelsohne kann also die Reduktion der Nitrite durch Darmbakterien bewirkt werden und zwar scheint dieselbe, wie experimentelle und klinische Erfahrungen ergeben, vor allem im Dickdarm vonstatten zu gehen. Dadurch allein ist aber das Zustandekommen der Intoxikation noch nicht erklärt. Denn reduzierende Bakterien finden sich in jedem Darm. Es müssen also noch besondere Umstände hinzukommen. Normalerweise hat ein grosser Teil der Darmbakterien die Fähigkeit, die Nitrate nicht nur zu Nitriten zu reduzieren, sondern auch diese Reduktion bis zum Ammoniak durchzuführen. Es wäre also immerhin möglich, dass bei intensiver und schnell vor sich gehender Nitritbildung ein Mangel der die Reduktion bis zum Ammoniak durchführenden Bakterien für das Zustandekommen der Nitritvergiftung verantwortlich zu machen ist. Andererseits wissen wir durch Maassen, dass durch die Gegenwart leicht oxydierbarer Körper (mehrwertige Alkohole, Kohlenhydrate, Milchsäure) die Nitritbildung begünstigt wird.

Nach den Erfahrungen, die wir mit grösseren Dosen von Bismut. subnitric. gemacht hatten, hielten wir es für wünschenswert, zu untersuchen, ob auch kleinere, aus therapeutischen Gründen über längere Zeit gereichte Gaben dieses Mittels, irgendwelche Gesundheitschädigungen hervorrufen könnten. Gerade auf der Direktorialabteilung wird von dem Bismut. subn. bei den verschiedensten Erkrankungen des Magendarmkanals seit vielen Jahren ein ausgiebiger Gebrauch gemacht. So erhalten vor allen Dingen sämtliche Patienten mit Magengeschwür vom ersten Tage an täglich 6 g Bismut. subn. Da bei der Lenhartzschen Ulcuskur im allgemeinen in den ersten 10—14 Tagen nicht für Stuhl gesorgt wird, häuft sich eine beträchtliche Menge von Bismut im Körper an. Trotzdem sind uns niemals irgendwelche unliebsame Nebenerscheinungen aufgefallen, auch nicht, als wir mit verschärfter Aufmerksamkeit auf Vergiftungssymptome fahndeten. Wir haben auch in 80 Fällen dieser Art das Blut spektroskopisch auf Methämoglobin untersucht, stets mit negativem Resultat. Auch eine Schädigung der Nieren konnte niemals festgestellt werden. Ebensowenig wurden Symptome einer Metallvergiftung durch Wismut beobachtet, an die man auch denken muss, da bei den Fällen von Ulcus ventriculi infolge des lange angehaltenen Stuhles das Wismut ja lange im Darmtraktus liegen bleibt, also genügend Zeit zur Resorption gegeben ist. Wenn wir also mit lange fortgesetzter Darreichung von Bism. subn. in therapeutischen Dosen in sicher mehr denn tausend Fällen niemals schlechte Erfahrungen gemacht haben, möchten wir vom rein theoretischen Standpunkte aus die Möglichkeit, dass auch bei dieser Verordnungsweise unter besonders ungünstigen Umständen einmal eine Intoxikation sich ereignen kann, nicht von der Hand weisen. Wir sind aber der Ansicht, dass wir durch diese theoretischen Überlegungen uns nicht bestimmen zu lassen brauchen, dieses Mittel, welches sich in der Praxis so ausserordentlich bewährt hat, fallen zu lassen. Sollte jedoch die klinische Erfahrung lehren, dass ein anderes Präparat uns auch für therapeutische Zwecke dieselben Dienste leistet, wie das salpetersaure Wismut, so wird man vorsichtigerweise das erstere anwenden.



Anhang: Versuche an Hunden.

1. Hund, 35 kg. Erhält 70 g Bism. subnitric. in Milch.
   Nach 5 Stunden Blutentnahme: Keine Methaemoglobinaemie.
2. Hund, 7 kg. Erhält 70 g Bism. subnitric. mit 200 ccm Milch fein verrieben.
   Nach 3 Stunden Blutentnahme: Sehr schwacher Methaemoglobinstreifen im Rot.
   Nach weiteren 5 Stunden Blutentnahme: Ziemlich starke Methaemoglobinaemie.
   Nach weiteren 22 Stunden Blutentnahme: Keine Methaemoglobinaemie.
3. Hund, 18 kg. Erhält 70 g Bism. subnitric. in Milch. Bei dreimaliger Blutentnahme: Keine Methaemoglobinaemie.
4. Hund, $8^1/_2$ kg. Erhält 100 g Bism. carbonic., mit 200 ccm Milch fein verrieben.
   Nach 3, 8, 22 Stunden Blutentnahme: Keine Methaemoglobinaemie.

Diese Versuche beweisen, dass Bismut. subnitr. bei innerlicher Anwendung in sehr hohen Dosen auch bei Hunden eine ausgesprochene Methaemoglobinaemie bewirken kann.

IV. Vergiftungen infolge äusserlicher Anwendung von Bismutverbindungen.

Während also die akuten Vergiftungen nach intestinaler Einverleibung von Bismut. subn. Nitritvergiftungen sind, hat man auch nach äusserlicher Anwendung von Wismutpräparaten vereinzelt Intoxikationen beobachtet, die jedoch einen grundverschiedenen Verlauf zeigen. Sie ähneln in ihrer Symptomatologie den Quecksilbervergiftungen und sind als Metallvergiftungen durch Wismut aufzufassen. Ihr Vorkommen ist infolgedessen nicht an die Zufuhr von Bism. subn. gebunden, vielmehr können sie auch nach Anwendung anderer Wismutpräparate beobachtet werden. Vorbedingung ist, dass das Wismut genügend lange Zeit mit den Geweben des Körpers in Berührung bleibt, damit dessen Resorption erfolgen kann. Wahrscheinlich spielt dabei auch das Lösungsvermögen der betreffenden Gewebssäfte für die Wismutpräparate eine wichtige Rolle. So ist schon in früherer Zeit über Vergiftungsfälle nach Aufbringen von Bismut. subn., Dermatol und Airol auf Operations- und Brandwunden berichtet worden. Eine erhöhte Bedeutung hat die Frage jedoch gewonnen, seitdem Beck die Wismutsubnitratpaste zur Behandlung von Fisteln eingeführt hat. Es gebührt Reich das Verdienst, in einer sehr interessanten und lesenswerten Arbeit (Bruns Beiträge, Bd. 65, H. 1) auf die Gefahren dieser Methode aufmerksam gemacht zu haben. Trotzdem Beck sein Verfahren erst vor $1^1/_2$ Jahren publiziert hat, konnte Reich doch schon 10—12 Vergiftungsfälle, die dieser Methode zur Last gelegt werden müssen, und von denen 5—6 tödlich verliefen, aus der Literatur zusammenstellen. Ausserdem fügt er eine eigene Beobachtung bei, die in mancher Hinsicht eine Sonderstellung einnimmt.

Das Krankheitsbild der Bismutvergiftung, wie es sich aus den in der Literatur niedergelegten Fällen ergibt, ist etwa folgendes: Meist erst mehrere Wochen nach Injektion der Paste tritt als erstes Zeichen der Vergiftung eine Abnahme des Appetits ein. Bald kommt es zur Auflockerung der Mundhöhlenschleimhaut und des Zahnfleisches. Es tritt ein braun- oder blauschwarzer Zahnfleischsaum auf; auch Zunge und Wangenschleimhaut zeigen zuweilen ähnliche schwarze Verfärbung. Im weiteren Verlauf kann es zu Zahnfleischgeschwüren und schweren ulcerös-diphtherischen Veränderungen des Rachens und der Dickdarmschleimhaut kommen. Durchfälle und Erbrechen können vorhanden sein oder auch fehlen. Stets ist das Allgemeinbefinden schwer gestört, es stellt sich zunehmender Verfall ein. Als zerebrale Symptome scheinen Kopfschmerzen, Somnolenz, Delirien, Halluzinationen vorhanden sein zu können. Zuweilen wird auch hochgradige Druckempfindlichkeit der Muskulatur und der grossen Nervenstämme, Steigerung der Reflexerregbarkeit, sowie klonische und tonische Krämpfe beobachtet. Im Blute lagert sich das Wismut nach Kobert ausser in die weissen, auch in die roten Blutkörperchen ein und bringt diese dadurch zum Untergang, wie aus der reichlichen Haemosiderinablagerung in Milz, Leber und Dickdarmschleimhaut hervorgeht.

Bei der Autopsie findet man ausser den schon erwähnten Veränderungen in der Mundhöhle eine Degeneration der parenchymatösen Organe. Im Magen können punktförmige Blutungen vorhanden sein, im Tierexperiment beobachtete man auch schwere hämorrhagisch-ulceröse Veränderungen der Fundusschleimhaut. Der Dickdarm kann dem bei Quecksilbervergiftung gleichen. Am stärksten scheinen mit Vorliebe die Veränderungen an der Bauhinschen Klappe zu sein. Meist weist die gesamte Darmschleimhaut eine schwarze Farbe auf.

Eine gesonderte Stellung nimmt, wie oben schon erwähnt, der Reichsche Fall ein, indem derselbe akut verlief und neben deutlichen Erscheinungen von Wismutmetallvergiftung gegen das Ende hin auch Symptome aufwies, die der Nitritvergiftung eigentümlich sind. Es handelte sich um einen 29jährigen Patienten, bei dem in eine nach Blinddarmentzündung zurückgebliebene Fistel 25 ccm einer 30% Wismutsubnitratpaste injiziert waren. Schon am folgenden Tage trat Temperatur auf, die innerhalb weniger Tage auf zirka 40° anstieg und sich bis zum Tode auf ungefähr derselben Höhe hielt. Am 4. Tage begannen deutliche Störungen des Allgemeinbefindens — Appetitlosigkeit und Kopfschmerzen — einzusetzen. Die Granulationen sahen schlaff, missfarben und schwarz verfärbt aus. Abgeschlagenheit und Kopfschmerzen nahmen zu. Am 8. Tage wurde erstmals eine leichte Stomatitis und ein schwarzbrauner Zahnfleischsaum beobachtet. Nun machte sich eine rasche Verschlechterung bemerkbar. Die Gesichtsfarbe wurde graublass, fahl mit einem leichten Stich ins ikterische. Erbrechen, Unruhe, Delirien, Druckempfindlichkeit der Muskulatur, Steigerung der Reflexe, Spasmen und Zuckungen der Extremitätenmuskulatur gesellten sich hinzu. Die Atmung wurde frequent und stertorös. Die Urinuntersuchung ergab das Vorhandensein einer Nephritis. Gegen Mittag des 10. Tages fiel eine auffallend schmutzig livide Verfärbung des Zahnfleisches auf, die sich im Laufe des Nachmittages über den ganzen Körper ausdehnte. Die zerebralen Symptome, sowie die Atemstörung nahmen zu und in der folgenden Nacht trat der Tod in tiefem Coma ein.

Die Autopsie ergab die für Metallvergiftung charakteristische parenchymatöse Nephritis und Hepatitis, sowie Haemosiderinablagerung in den Organen. Veränderungen des Darmtraktus fehlten. Besonders hervorzuheben ist jedoch, dass bei der $9^1/_2$ Stunden nach dem Tode vorgenommenen Autopsie das Blut und dementsprechend die Organe einen exquisit braunen Farbenton aufwiesen. Wenn auch bei der erst am folgenden Tage vorgenommenen spektroskopischen Untersuchung kein Methaemoglobin mehr nachgewiesen werden konnte, so ist doch nicht daran zu zweifeln, dass tatsächlich eine Methaemoglobinaemie vorgelegen hat. Den Physiologen ist seit langem bekannt, dass das Methaemoglobin in den Geweben sich bald wieder in Oxyhaemoglobin umwandeln kann. Dies wurde auch in den Fällen von Novak und Gätig, sowie von Bennecke und Hoffmann beobachtet. In letzterem Fall konnte der für Methaemoglobin beweisende Streifen bei der Autopsie mit Sicherheit nachgewiesen werden, während er 24 Stunden später vollkommen verschwunden war und das vorher braune Blut wieder seine natürliche Farbe angenommen hatte.

Wir sehen also, dass in dem Reichschen Falle das Bild eröffnet wurde durch die deutlichen und auffallend frühzeitig einsetzenden Zeichen einer metallischen Wismutvergiftung (Zahnfleischsaum, Stomatitis, Nephritis). Dazu gesellte sich dann zu guterletzt als Zeichen einer Nitritvergiftung eine Methaemoglobinaemie, die rasch zum Tode führte. Ob die erwähnten zerebralen Symptome auf die Wismutvergiftung oder auf die Nitritvergiftung zu beziehen sind, sei dahingestellt. Reich erklärt sich das Zustandekommen der Nitritvergiftung in seinem Falle dadurch, dass die appendizitische Abszesshöhle Darmbakterien beherbergte. In Anbetracht der Untersuchungen von Böhme und Novak und Gütig, die experimentell nachweisen konnten, dass die Darmbakterien beim Menschen imstande sind, aus dem Bismut. subn. salpetrige Säure abzuspalten, scheint uns diese Erklärung sehr plausibel.

Nach den unliebsamen Erfahrungen, die man bei der Beckschen Wismutpastenbehandlung gemacht hat, muss auch vor der Verwendung von Wismutpräparaten zur röntgenographischen Darstellung von Fistelgängen gewarnt werden.



V. Bismut. carbon. und oxychlorat.

Nachdem nun bekannt geworden war, dass nach Verabfolgung von Bismut. subn. zu Röntgenzwecken ganz vereinzelte Vergiftungsfälle beobachtet waren, wurde von den Röntgenologen nach Ersatzpräparaten gesucht. Man richtete sein Augenmerk, in der richtigen Voraussetzung, dass die nach intestinaler Einverleibung von Bismut. subn. beobachtete Intoxikationen Nitritvergiftungen seien, auf andere Wismutsalze, bei denen die Möglichkeit einer Nitritvergiftung nicht gegeben war. So wurde namentlich Bismut. carb. in der Zwischenzeit schon in vielen tausend Fällen zu diesem Zwecke benutzt. Man hat mit verschärfter Aufmerksamkeit auf etwaige Vergiftungserscheinungen gefahndet, bisher ohne jeglichen Erfolg. Nur Lipowski teilte auf dem letzten Röntgenkongress mit, dass er bei einem 16jährigen an Darmstenose leidenden Mädchen nach rektaler Einverleibung von 30,0 Bismut. carb. eine leichte Intoxikation beobachtet habe. 6 Stunden nach Verabfolgung der Dosis sei das Mädchen zyanotisch geworden und habe einen kleinen Puls gehabt. Am nächsten Tage sei alles wieder gut gewesen. Die hier beschriebenen Symptome passen so auffallend zu einer leichten Nitritvergiftung, dass es uns nicht unberechtigt erscheint, zu vermuten, dass hier eine Verwechslung vorgekommen ist und statt Bismut. carb. irrtümlicherweise Bismut. subnitric. verwandt wurde. Der eine von uns hat selbst einmal einen ähnlichen Irrtum aufgedeckt.

Es handelt sich um eine 63jährige Patientin[1]), bei der zur Entscheidung, ob ein Carc. Pylor. vorläge, eine Röntgenaufnahme mit 60,0 g Bismut. carbon. in Griesbrei vorgenommen worden war. Die Patientin hatte danach nicht die geringsten Beschwerden gehabt. 4 Tage später wurde nochmals eine Durchleuchtung vorgenommen, um den Befund zu kontrollieren. Zu diesem Zwecke wurden der Kranken 30,0 g Wismut mit Bolus alba in Wasser aufgeschwemmt gereicht. Wie sich gleich nach der Aufnahme herausstellte, war statt Bismut. carbon. versehentlich Bismut. subn. gegeben worden. Die Durchleuchtung hatte abends um 5 Uhr stattgefunden. Am nächsten Morgen fiel eine eigentümliche Färbung der Haut auf. Dieselbe hatte ein graublaues Aussehen, während die Schleimhäute tief cyanotisch waren. Die Atmung war beschleunigt, das Allgemeinbefinden jedoch relativ wenig gestört, der Puls kräftig und gut gefüllt. Das Blut hatte einen deutlich braunen Farbenton. Im Blute war der für Methaemoglobin charakteristische Streifen leicht nachzuweisen (das beweisende Spektogramm ist in Fig. 1 abgebildet).

Die mikroskopische, chemische und spektroskopische Untersuchung des Urins ergab keine abnorme Beschaffenheit. Im Laufe des Tages stieg die Temperatur auf 39°. Es machte sich eine erhebliche Prostration bemerkbar, zweifelsohne zum Teil verursacht durch die ausgiebige Wirkung der gereichten Abführmittel. Am nächsten Tage war die Cyanose bedeutend geringer geworden, die Atmung ruhiger, das Allgemeinbefinden gut. Am darauffolgenden Morgen, also zirka 36 Stunden nach Einnahme des Bismut. subn. bot die Patientin wieder ein vollkommen normales Aussehen. Die Temperatur war zur Norm abgesunken, sie hatte keinerlei Beschwerden mehr. Durch die spektroskopische Untersuchung liess sich kein Methaemoglobin mehr im Blute nachweisen.

Auffallend war, dass trotz der schweren Blutveränderung das Allgemeinbefinden verhältnismässig wenig gestört war und die Kranke trotz der sehr erheblichen, auf den ersten Blick beängstigenden Cyanose, doch niemals einen wirklich bedrohlichen Eindruck machte. Bemerkenswert ist ferner noch, dass keine Ausscheidung von Methaemoglobin durch die Nieren beobachtet werden konnte. Es braucht demnach bei einer Methaemoglobinaemie keine Methaemoglobinurie vorhanden zu sein. Über eine ähnliche Beobachtung in einem Falle von Nitrobenzolvergiftung, wo trotz mehrere Tage lang bestehender Methaemoglobinaemie keinerlei Veränderung des Urins beobachtet werden konnte, hat kürzlich Hegler aus der Direktorialabteilung berichtet (Ärztlicher Verein in Hamburg).

Wäre also in unserem Falle der Irrtum nicht entdeckt worden, so wäre sehr wahrscheinlich die Vergiftung dem Bismut. carbon. zur Last gelegt worden.

[1]) Herrn Oberarzt Dr. Reiche danken wir verbindlichst für die Überlassung der Krankengeschichte.



Auch am hiesigen Krankenhaus ist Bismut. carb., ebenso auch Bismut. oxychlorat. in sehr zahlreichen Fällen (über 600) zur Röntgenuntersuchung des Magendarmtraktus benutzt worden, ohne dass jemals üble Nebenerscheinungen beobachtet wurden. Wir haben auch in einer grösseren Anzahl von diesen Fällen, wie bei Bismut. subn. nach einer Methaemoglobinaemie gesucht, jedoch stets mit negativem Erfolg. Ebensowenig konnte durch die genaue Untersuchung des Urins eine Schädigung der Nieren festgestellt werden. Auch klinisch waren keinerlei zu erkennende Vergiftungserscheinungen vorhanden gewesen. Der zuweilen beim Essen auftretende Würgreiz oder geringe Magenschmerzen nach der Wismutmahlzeit können natürlich nicht als Vergiftungssymptome aufgefasst werden. Handelt es sich doch um magenkranke Patienten, die oft schon längere Zeit nur ganz geringe Mengen von Nahrung zu sich genommen haben. Dass diese nach Verzehren eines gehäuften Tellers von mit 50,0 oder mehr Gramm Bismut. beschwerten Griesbreies zuweilen ein gewisses Unbehagen empfinden, ist nicht weiter verwunderlich.

Wir haben die spektroskopische Untersuchung des Blutes bisher 75 mal nach Verabfolgung von Bismut. carb. und 35 mal nach Verabfolgung von Bismut. oxychlorat. vorgenommen[1]). Die verabfolgten Dosen betrugen mindestens 50 g, meist wurden jedoch mehr gereicht. Wir haben uns nicht gescheut, nachdem wir uns von der Unschädlichkeit des Mittels überzeugt hatten, in 20 Fällen selbst 100 g Bismut carb. und oxychlor. den Kranken zuzuführen. Darunter befanden sich 2 Patienten, bei denen infolge hochgradiger Pylorusstenose noch nach 4 Tagen mindestens die Hälfte des verzehrten Bismutbreies röntgenoskopisch im Magen nachzuweisen war. Ausserdem wurde bei einer Patientin, bei der es galt, ein Megakolon röntgenologisch darzustellen, ein Einlauf von 8 Liter Wasser gemacht, dem als Schatten gebende Masse zirka 500,0 g Bismut. carb. zugesetzt waren. Obwohl Patientin den Einlauf $1^1/_2$ Stunden gehalten hatte, ehe sie ihn wieder entleerte, konnte auch die genaueste Beobachtung nicht die geringsten schädlichen Wirkungen aufdecken. Das Blut war hier in den ersten 24 Stunden nach dem Wismuteinlauf dreimal spektroskopisch untersucht worden.

Während wir also nach Verabfolgung von 50,0 g Bismut. subn. in 8 Fällen dreimal eine Methaemoglobinaemie nachweisen konnten, haben wir eine derartige Beobachtung in 110 Fällen, in denen Bismut. carb. oder oxychlorat. verwandt war, niemals machen können, trotzdem wir speziell bei Bismut. carb. häufig bedeutend grössere Dosen gegeben haben. Wir müssen daher die Behauptung Lewins, dass der vergiftende Erfolg bei allen Wismutpräparaten der gleiche sein müsse, wie nach dem Wismutsubnitrat energisch zurückweisen. Wir können vielmehr auf Grund unserer Untersuchungen behaupten, dass Bismut. subnitr. bei intestinaler Einverleibung sich in toxikologischer Hinsicht ganz anders verhält, wie Bismut. carb. und oxychlorat. Während das erstere bei Zufuhr grösserer Dosen gar nicht so selten eine mehr oder weniger hochgradige Methaemoglobinaemie erzeugt, muss nach unseren Untersuchungen in Übereinstimmung mit den sehr zahlreichen klinischen Erfahrungen das Bismut. carb. und oxychlorat. bei dieser Art der Verwendung als eine auch in sehr grossen Dosen ungiftige Substanz bezeichnet werden.

VI. Sind wir trotz der Behauptungen Lewins berechtigt, Wismutpräparate noch fernerhin für die röntgenologische Untersuchung des Magendarmkanals zu verwenden?

Bekanntlich hat Lewin in der bereits mehrfach zitierten Arbeit die Behauptung aufgestellt, dass jeder Mensch nach Zufuhr grosser Dosen von Wismut geschädigt werde, und dass es lediglich eine Frage des individuellen Glückes sei, in welchem Umfange nach der

[1]) Die Untersuchung geschah stets sofort nach Entnahme des Blutes. Es wurden 20—30 Tropfen desselben in circa 5 cm destilliertem Wasser aufgefangen. Mehrmals wurde ausserdem noch das durch Zentrifugieren des Blutes gewonnene Serum untersucht. In einer grossen Anzahl der Fälle wurde die spektroskopische Untersuchung mehrmals zu verschiedenen Zeiten vorgenommen, wiederholt auch am unverdünnten Blute. Die eigentliche Untersuchung erfolgte mit Hilfe des von dem einen von uns (Sch.) angegebenen Präzisionsspektroskops (vergl. „Klinische Spektroskopie"). In einer Reihe von Fällen wurden die Beobachtungen auch mit dem neuen Gitterspektroskop ausgeführt, das demnächst in der Zeitschrift für Physiol. Chemie beschrieben werden wird.



Resorption Störungen sich einstellten. Es sei dabei gänzlich gleichgültig, welches Wismutpräparat angewandt werde. Der vergiftende Erfolg müsse bei allen Wismutpräparaten der gleiche sein, da es sich eben um eine Wismutmetallvergiftung handele und es völlig ausgeschlossen sei, dass die Bildung von Nitrit aus dem Nitrat irgendwie an dieser Giftwirkung beteiligt sei. Lewin fügt hinzu, dass nach dem heutigen Standpunkt der Erfahrungen ein durch grosse Dosen Wismut Geschädigter bzw. die Hinterbliebenen mit Erfolg strafrechtlich und zivilrechtlich gegen den Arzt vorgehen könnten. Er, als Sachverständiger in einem solchen Prozesse vernommen, könne nicht zur Exkulpierung des Verklagten kommen. Angesichts der Tragweite dieser Äusserungen und der sich daraus eventuell ergebenden Konsequenzen, erscheint es uns wichtig, energisch dagegen Protest zu erheben. Wir hoffen, durch unsere Ausführungen den Leser davon überzeugt zu haben, dass die Grundlagen, auf denen Lewin seine Behauptungen aufbaut, in wesentlichen Punkten unrichtig sind, dass der vergiftende Erfolg bei dem Wismutsubnitrat ein ganz anderer ist, wie bei den übrigen Wismutpräparaten. Nach intestinaler Einverleibung von Bismut. subnitric. in Dosen, wie sie zum Zwecke der Röntgenuntersuchung des Magendarmkanals üblich sind, werden gar nicht allzu selten recht bedenkliche Gesundheitsschädigungen — Nitritvergiftung, deren auffälligstes Symptom eine Methaemoglobinaemie ist — beobachtet. Deshalb halten auch wir es für unbedingt verwerflich, dieses Präparat fernerhin für diesen Zweck zu verwenden. Ganz anders liegen jedoch die Verhältnisse bei dem Bismut. carb. und auch oxychlorat. Diese haben sich nach den zahlreichen Erfahrungen in der Praxis und bei unsern Untersuchungen als unschädlich herausgestellt. Hier kann eben die gefürchtete Nitritvergiftung nicht zustande kommen. Und Wismutmetallvergiftungen sind bisher bei einmaliger, intestinaler Einverleibung grösserer Dosen, der nur unter besonderen Umständen in ganz geringer Menge löslichen Salze (Bismut. subnitr. carbon., oxychlorat. u. a.) noch nicht beobachtet worden.

Nach den bisherigen Erfahrungen scheint dieselbe erst aufzutreten, nachdem das Wismut längere Zeit mit dem Körper in Berührung war, und zwar scheint die Applikationsstelle dabei eine Rolle zu spielen, insofern, als von Wunden und serösen Häuten aus die Resorption leichter erfolgen kann.

Nach alledem liegt für uns kein Grund vor, Bismut. carb. und oxychlorat. nicht auch fernerhin in grossen Dosen für unsere Zwecke zu verwenden. Wir sind vielmehr der Ansicht, dass wir nach dem heutigen Standpunkt der Erfahrungen diese Präparate weiterhin wie bisher mit dem besten Gewissen verwenden dürfen, trotz der gegenteiligen Ansichten Lewins, dem auch bezüglich der Verwendbarkeit der Wismutpräparate in seiner letzten Arbeit Kaestle[1]) beigepflichtet hat.

Zudem besitzen wir bisher noch kein Ersatzmittel, welches uns dieselben Dienste leistet wie das Wismut, und von dem bewiesen ist, dass es unter allen Umständen völlig unschädlich ist. Insbesondere können die Eisenverbindungen — der von Lewin und Miethe empfohlene Magneteisenstein[2]) und das von Taege[3]) empfohlene Ferrum oxydat. rubrum unmöglich als vollwertiger Ersatz angesehen werden. Um denselben Schatten zu erhalten wie mit Wismut, muss man die drei- bis vierfache Menge nehmen, also annähernd 200 g für eine Magenuntersuchung. Ansserdem haben die damit bereiteten Speisen wegen der schwarzen, resp. roten Farbe ein sehr wenig verlockendes Aussehen. Ferner ist der sandige Geschmack, den man beim Verzehren einer solchen Speise hat, sehr wenig angenehm. Die von Kaestle[4]) empfohlene Thorerde ist zu teuer, als dass sie allgemeine Verwendung finden könnte. Neuerdings hat nun Kaestle[5]) Zirkonoxyd als Ersatz angegeben, welches unter dem Namen Kontrastin

[1]) Münchener med. Wochenschrift 1909, Nr. 50.
[2]) „ „ „ „ „ 13.
[3]) „ „ „ „ „ 15.
[4]) „ „ „ „ „ 18.
[5]) „ „ „ „ „ 50.

vertrieben wird. Auf Grund von eingehenden Tierversuchen und Erfahrungen am Menschen hält er dasselbe für absolut unschädlich. Es ist ein weisses, geruch- und geschmackloses Pulver, welches sehr fein mehlartig zerkleinert ist. An Absorptionsfähigkeit für Röntgenstrahlen soll es dem Wismut. nicht sehr erheblich nachstehen. Leider war das Präparat bis vor kurzem noch nicht im Handel erhältlich, so dass wir noch nicht in der Lage waren, uns ein Urteil über dasselbe zu bilden.[1])

Zusammenfassung.

Lewins Angaben über die Wirkung der Wismutverbindungen sind in wesentlichen Punkten unrichtig. Lewins Irrtümer erscheinen besonders bedauerlich in Anbetracht der weitgehenden Konsequenzen, die er bekanntlich aus seiner Auffassung der Dinge gezogen hat.

Die Vergiftungen nach intestinaler Einverleibung von Bismut. subnitr. fassen wir in Übereinstimmung mit Heffter, Böhme, Erich Meyer, Novak und Gütig als Nitritvergiftungen auf. Ihr hervorstechendstes Symptom ist eine Methaemoglobinaemie.

Nach Zufuhr grosser Dosen von Bismut. subnitr. tritt beim Menschen relativ häufig eine spektroskopisch nachweisbare Methaemoglobinaemie in verschiedener Intensität auf. Es können dabei sonstige greifbare Vergiftungssymptome fehlen.

Nach selbst längere Zeit hindurch gereichten therapeutischen Dosen von Bismut. subnitr. (dreimal 2,0 pr. d.) haben wir bisher noch niemals eine Methaemoglobinaemie, noch auch irgendwelche sonstigen Gesundheitsstörungen beobachten können.

Die Möglichkeit, dass Wismutverbindungen bei innerlicher, namentlich längere Zeit fortgesetzter Anwendung beim Menschen, eine spezifische Wismutwirkung entfalten können, weisen wir selbstverständlich nicht von der Hand, betonen jedoch, dass überzeugende Beweise dafür bisher noch nicht erbracht sind und wir auch selber noch niemals eine derartige Beobachtung machen konnten. Dass nach äusserlicher Anwendung von Wismutpräparaten Wismutmetallvergiftungen vorkommen können, halten wir für erwiesen.

Nach den bisherigen Erfahrungen kann das Bismut. carb. und auch oxychlorat. bei einmaliger innerlicher Anwendung auch in grösseren Dosen als vollkommen unschädlich angesehen werden.

Wir sind also der Ansicht, dass es unbedingt verwerflich ist, Bismut. subnitr. fernerhin noch für Röntgenuntersuchungen zu verwenden, glauben jedoch, dass wir durchaus berechtigt sind, Bismut. carb. und oxychlorat. weiterhin in der bisher üblichen Weise zu benutzen, jedenfalls solange, wie wir kein Ersatzpräparat haben, das uns dieselben Dienste leistet, und von dem bewiesen ist, dass es unter allen Umständen vollkommen unschädlich ist.

---

[1]) Mittlerweile haben wir das Zirkonoxyd mehrfach verwandt. Wir können die Angaben betreffs der Geruch- und Geschmacklosigkeit, sowie der feinen Zerkleinerung des Zirkonoxyds bestätigen. Auch haben wir bisher noch keine unerwünschten Nebenwirkungen beobachten können. Jedoch haftet dem Präparat der Nachteil an, dass man, um einen gleich tiefen Schatten zu erhalten, annähernd die doppelte Menge verwenden muss, als von Wismutsalzen. Infolgedessen stellt sich das Zirkonoxyd im Gebrauche auch teurer, wie Wismut. (Preis des Bismut. carb. und oxychlorat. M. 18.— bis 18.50, das Zirkonoxyd M. 13.— pro Kilo.)



II.

Zur Technik der Photographie von Absorptionsspektren.

Isokol und Homokol als Sensibilisatoren für Spektralplatten.

Von

W. Gummelt,

Zeichner und Photograph am Eppendorfer Krankenhause, Hamburg.

Die vorliegenden technischen Ergebnisse sind Resultate einer Reihe von Versuchen, die ich im Anschlusse an die Arbeiten von O. Schumm ausgeführt habe. Die für diese Arbeiten benötigten Spektrophotogramme veranlassten die Prüfung der verschiedensten Plattensorten in Verbindung mit den neuerdings von den Farbenfabriken vorm. F. Bayer & Co., Elberfeld, in die photographische Technik eingeführten Farbstoffe Isokol und Homokol, mit besonderer Berücksichtigung des Isokols.

Das Homokol mag, trotz seiner späteren Einführung, vorweggenommen werden. Ein mit einer Homokolplatte hergestelltes Photogramm hat kürzlich K. Bürker[1]) veröffentlicht. Er behandelt die Platten nach folgender, ihm von Dr. O. Stephani mitgeteilten Vorschrift:

Homokollösung (1:1000 Wasser)	1,0 bis 2,0
Ammoniak	0,5
Wasser	100,0

In dieser Lösung werden Agfaplatten 2 Minuten gebadet, hierauf 3 Minuten mit Wasser gewaschen und im Trockenschrank bei höchstens 30° C. getrocknet. Das Trocknen soll möglichst rasch geschehen und in 30 Minuten beendet sein. Zur Entwicklung dient Hydrochinon-Entwickler. Homokol sensibilisiert eine Platte von λ 650 bis Ultraviolett. Bei geeigneter Exposition gibt die Homokolplatte vorzügliche Aufnahmen der einschlägigen Objekte, doch lassen sich leider Aufnahmen mit Streifen im Rot über 650 hinaus, beispielsweise von Chlorophyll, nicht mehr machen. Für Methaemoglobin reicht die Platte noch eben aus. Dies ist um so bedauerlicher, als das Homokol in mancher Beziehung, besonders in der Steigerung der Empfindlichkeit dem Isokol überlegen ist. Isokol sensibilisiert bis λ 720 und gestattet die Fixierung auch der im Rot auftretenden Erscheinungen.

Es gibt allerdings Platten, die für die Arbeit im Rot noch besser geeignet sind, die aber in den übrigen Teilen des Spektrums nicht mit Vorteil verwendet werden können, weshalb man bei Arbeiten, die die Abbildung des ganzen Spektrums erfordern, das Isokol benutzen muss.

Isokol wurde zuerst von Lewin, Miethe und Stenger[2]) in die Praxis der Photographie von Flüssigkeitsspektren eingeführt und in der Folge von Rost, Franz und Heise[3]) in etwas variiertem Verfahren angewendet.

Die erstgenannten Autoren benutzten die wässerige Lösung, die zweiten eine mit Alkohol versetzte Mischung, die eine Abkürzung des Verfahrens durch schnelleres Trocknen gestattet. Ihre Vorschrift lautet:

Isokollösung (1:1000 90°/₀ Alkohol)	5,0	Ammoniak (spez. Gew. 0,960)	2,0
Alkohol 90°/₀	70,0	Aq. dest.	130,0

Die Menge reicht für 8 Platten 9 × 12.

[1]) K. Bürker, Ein kleiner Universalspektralapparat. Hoppe-Seylers Zeitschrift für Physiol. Chemie (A. Kossel), Band 63, Heft 4, S. 300/301.

[2]) L. Lewin, A. Miethe und E. Stenger, Über die durch Photographie nachweisbaren spektralen Eigenschaften der Blutfarbstoffe und anderer Farbstoffe des tierischen Körpers. Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie. 1907, Bd. 118, S. 80.

[3]) Beiträge zur Photographie der Blutspektra, unter Berücksichtigung der Toxikologie der Ameisensäure von Reg.-Rat Dr. med. E. Rost, Dr. med. Fr. Franz und Dr. phil. R. Heise. (Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. XXXII, Heft 2.)

In dieser Lösung werden Agfaplatten 4 Minuten gebadet, dann in

Alkohol 90%	70,0
Aq. dest.	130,0

3 Minuten gewaschen. Im Trockenschrank bei Luftdurchzug in 30 Minuten getrocknet. Die Temperatur ist zwischen 25 und 30° C. zu halten.

Mit solchen Platten wurden von Rost, Franz und Heise ausgezeichnete Resultate gewonnen und in ihrer auf diesem Gebiete grundlegenden Arbeit: Beiträge zur Photographie der Blutspektra veröffentlicht. Auf 7 Tafeln sind Photogramme des Blutfarbstoffes und seiner Derivate dargestellt, die neben ihrer wissenschaftlichen Bedeutung zugleich die Leistungen der photographischen Methode und ihre Anwendung für verschiedene Zwecke illustrieren[1]).

Die für meine Arbeiten verwendeten Platten wurden in gleicher Weise vorbereitet, doch fand ich keinen Unterschied im Gebrauch zwischen gewaschenen und ungewaschenen Platten; diese Operation kann ohne Schaden unterbleiben. Es wurden nach dem Vorgange von Lewin, Miethe und Stenger Perutzplatten, nach Rost, Franz und Heise Agfaplatten benutzt, ferner Lumière Blauetikett und Schleussnerplatten, auch wurden von fertig käuflichen Platten Kranseder und N. P. G. Panchromatische sowie die Spektralplatte von Wratten und Wainwright zu den gleichen Versuchen herangezogen. Es gelang mir ohne besondere Vorrichtungen nicht in unseren Apparaten soweit brauchbare Aufnahmen zu erzielen, dass die Empfindlichkeitsminima nicht als störende Bänder auftraten.

Die Empfindlichkeitsminima liegen bei verschiedenen Platten an etwas verschiedener Stelle bei

Perutz	λ 615. 555. 505.
Agfa	620. 560. 500.
Lumière (Blauetikett)	615. 555. 485.
Wratten u. Wainwright	615. 555. 500.

Ausserdem besitzen alle Platten ein Minimum im Violett bei λ 380, das bei Prismenapparaten meistens nicht hervortritt, bei Gitterapparaten jedoch als scharfer Streifen am meisten stört.

Der Hauptgrund des Erscheinens der Minima auf meinen Platten ist die von uns angestrebte, für manche Zwecke notwendige Kürze des Spektrums. Die Apparate, ein von mir gebauter Prismenspektrograph[2]), ein von O. Schumm gebauter Ultraviolett-Prismenspektrograph[3]) und in letzter Zeit zwei Gitterspektrographen, in Verbindung mit einer Nernstlampe oder Auerlicht, gaben alle ein verhältnismässig kurzes Spektrum, bis herab zu der geringen Ausdehnung von 10 mm von λ 700—400. In den Photogrammen dieser Apparate, besonders des U. V.-Apparates und der Gitterapparate sind die Empfindlichkeitsminima zu sehr scharfen, intensiven Bändern zusammengedrängt, die mit der Verkürzung des Spektrums auch an Intensität gewinnen, gleichsam konzentrierter werden. Die Lichtquellen erwiesen sich als einflusslos auf diese Verhältnisse.

Ein weiterer Grund ist die etwas schwierige Behandlung aller oben genannten Platten in der Entwicklung; der äusserst leicht auftretende Schleier verhindert oft eine genügende Durchentwicklung, und die erhaltenen dünnen Platten zeigen stets die Minima.

Diese Übelstände veranlassten Versuche mit anderen Plattensorten, die im Verfolg zu erheblich besseren Resultaten führten. Es wurden verschiedene Sorten von Diapositivplatten,

---

[1]) Die Tafeln können gleichzeitig als Muster für dgl. Reproduktionen dienen, die allerdings nicht immer auf diese Weise ausgeführt werden können und besonders unter der Zuhilfenahme von Rastern Feinheiten leicht verschwinden lassen.

[2]) Beschrieben in O. Schumm, Klinische Spektroskopie. Jena, Gustav Fischer, 1909, S. 43 ff.

[3]) O. Schumm, Über den Nachweis von Blutfarbstoff durch seine an der Grenze des sichtbaren Violett liegenden Absorptionsstreifen. Hoppe-Seylers Zeitschr. für Physiol. Chemie, Bd. 63, Heft 6.

die mir wegen des feineren Korns und der geringeren Empfindlichkeit für solche Aufnahmen besonders geeignet erschienen, durchprobiert, und es gelang mir zunächst, mit der Thomas-Diapositivplatte sehr gute Resultate zu erzielen.

Die verhältnismässig wenig empfindliche Platte gewinnt durch die oben angegebene Ammoniak-Isokol-Behandlung eine gute, ausreichende Empfindlichkeit. Ausserordentlich angenehm ist bei einigermassen sorgfältiger Behandlung die absolute Schleierlosigkeit in der Entwicklung. Bedeckt man die Entwicklungsschale mit einem Karton und benutzt die von Lumière in den Handel gebrachten Viridapapiere[1]) in Verbindung mit einer geeigneten Lampe, so ist Schleierbildung ganz ausgeschlossen. Mit Pyrogallus-Sodaentwickler[2]) oder Metolhydrochinon[3]) erhält man eine ausserordentliche Kraft und Deckung. Selbstverständlich hat auch diese Platte Empfindlichkeitsminima, sie traten aber bei Aufnahmen mit meinem Spektrographen und der oben angegebenen Entwicklung nur sehr selten hervor. Anders wurde die Sache, als mit dem U. V.-Apparat Aufnahmen versucht wurden. Hier trat fast stets ein sehr störender Streifen im Blau (λ 475) auf, was mich veranlasste, auch diese Platte beiseite zu legen.

Die jetzt von mir als Isokolbadeplatte benutzte R. T.-Diapositivplatte[4]) zeigt diesen Mangel nicht und hat sich auch bei der Aufnahme kurzer Spektren bewährt, weshalb ich glaube, sie als die zurzeit beste Spektralplatte empfehlen zu dürfen. Die Behandlung derselben ist, da sie trotz der weit grösseren Empfindlichkeit als die Thomasplatte, doch die Eigenschaft hat, bei einiger Sorgfalt nicht zu schleiern, nicht mit Schwierigkeiten verbunden. Die Vorbereitung ist die denkbar einfachste: Baden in oben angegebener Isokollösung, Trocknen im Trockenschrank bei 30° C. Waschen halte ich nicht für notwendig. Ausserdem darf man diese Platte ohne Schaden langsam trocknen. Bringt man sie abends in den wenig erwärmten Trockenofen, so sind sie am andern Morgen gebrauchsfertig. Auch ganz ohne Erwärmung kann man im Notfalle trocknen und erhält noch gute Resultate. Die Haltbarkeit ist eine recht lange; ich habe mit drei Wochen alten Platten noch gute Aufnahmen erhalten. Die Kraft und Deckung in der Entwicklung ist eine weitgehende und lässt sich bei der oben erwähnten Dunkelkammerbeleuchtung gut kontrollieren.

Mit unseren Prismenapparaten gaben diese Platten ohne weiteres befriedigende Aufnahmen. Bei einem Gitterapparate mit sehr kurzem Spektrum, sowie namentlich mit einem neuen von O. Schumm konstruierten Gitterapparate mit Ultraviolettoptik (Spektrum von

---

[1]) Drei Blatt gelbes und zwei Blatt grünes Papier zwischen zwei Glasscheiben sind in unserem Laboratorium vor einer 16kerzigen Glühlampe angebracht. Die von Lumière angegebene Reihenfolge ist einzuhalten.

[2]) Pyrogallusentwickler nach Zettnow.

Lös. 1.	Aq. ferv.	460.—	Lös. 2.	Natr. carbon	100.—
	Ac. acet. glac.	5 —		Aq. dest	1000.—
	Natr. sulfuros.	200.—			
	Pyrogallussäure	28.—			

Zum Gebrauch von Lös. 1 = 1 Teil   Bromkali 1 : 10
„ 2 = 2 Teile   tropfenweise
Wasser 3 Teile.

[3]) Metol-Hydrochinonentwickler nach Rost, Franz und Heise.

Lös. 1.	Aq. dest.	500.—	Lös. 2.	Kal. carbon.	50.—
	Natr. sufuros.	50.—		Aq. dest	500.—
	Hydrochinon	5.—			
	Metol	1.—			

Zum Gebrauch von Lös. 1. u. 2 àà 1.— Teil
Wasser 2.— „

[4]) Romain Talbot, Berlin.

λ 400—700 = 30 mm[1]) gelang es erst nach mehrfachen Versuchen und genauer Einhaltung der Expositionszeit die Minima verschwinden zu lassen[2]).

Rost, Franz und Heise haben das Verhalten von Isokolbade- und anderen Spektralplatten bei verschiedenen Expositionszeiten in ihrem Apparate und die Bedeutung der Expositionsdauer für das Hervortreten und Verschwinden der Minima ausreichend festgesellt[3]), es muss aber nochmals darauf hingewiesen werden, dass die Intensität der Minima mit der Verkürzung des Spektrums zunimmt, wobei die Apparatur eine wichtige Rolle spielt, ganz besonders begünstigt die U. V.-Optik die Minima, was vor allem durch den U. V.-Gitterapparat bestätigt wurde.

Es ist aber doch notwendig, auf den Vorgang bei der Belichtung genauer einzugehen. Dieser Vorgang, aus dem bei einem leeren Spektrum ein kontinuierlicher Streifen resultiert, wäre hiernach so zu verstehen, dass zunächst die maximal wirksamen Strahlen eine Ausexponierung der getroffenen Stellen bewirken, während die Minimalstrahlen[4]) erst in längerer Periode eine gleiche Wirkung erreichen, wobei der Ausgleich zwischen beiden Wirkungen bei längerer Belichtung durch Zurückgehen der maximal getroffenen Teile (Überexposition) unterstützt werden kann. Bei zu lange fortgesetzter Exposition erfolgt aber wieder ein Zurückgehen der Minima, wodurch sie wieder sichtbar werden. Hieraus folgt, dass nur bei ganz bestimmter Expositionsdauer die gewünschte Wirkung eintritt, die ausserdem durch die Methode der Entwicklung beeinflusst wird. Ebenso kann es nicht gleichgültig sein, ob ein Absorptionsstreifen mit einem Maximum oder einem Minimum zusammenfällt; in ersterem Falle kann er eine Abschwächung, im zweiten eine Verstärkung erfahren. Hierzu kommt das Allgemeinabsorptionsvermögen der zu untersuchenden Flüssigkeit, das bei der photographischen Darstellung nicht ausser acht gelassen werden darf[5]), und es darf wohl als feststehend angenommen werden, dass die photographische Methode zurzeit die Kontrolle durch Okularbeobachtung nicht entbehren kann[6]), so zwar, dass ein photographisch erhaltener Streifen, der nicht beobachtet werden kann, nicht einwandsfrei als vorhanden angenommen werden darf, während umgekehrt ein beobachteter Streifen nicht unter allen Umständen photographisch darstellbar ist. Pathologische Präparate stellen in dieser Beziehung weitgehende Anforderungen. Sowohl sehr konzentrierte Lösungen, wie namentlich sehr dünne Lösungen bei wenig Untersuchungsmaterial mit zarten Streifen ergeben erhebliche Abweichungen von der Normalexposition. Letztere erfordern verkürzte Zeit und harte Entwicklung, Bedingungen, die das Auftreten von Plattenminima besonders begünstigen, und es ist fraglich, ob die Festlegung einer Normalexposition im Verhältnis zu einer bestimmten Spaltweite und Lichtquelle überhaupt möglich ist und sich den vorkommenden Objekten anpassen lässt, denn die Objekte diesen Verhältnissen stets anpassen zu können, ist bei pathologischen Präparaten ausgeschlossen. Die Erörterung, wie weit die Vergleichsmöglichkeit der Resultate durch diese Verhältnisse beeinträchtigt wird, gehört nicht in den Rahmen dieser Abhandlung.

---

[1]) Vgl. O. Schumm, Kurze Mitteilungen, 2. Jahrb. der Hamburger Staatskrankenanstalten. X, 1910.

[2]) Bei den fraglichen Aufnahmen betrug die Spaltbreite 0,04 mm, das Spektrum wurde hervorgebracht durch die Projektion des Zirkonfadens einer Nernstlampe auf den Spalt; bei einer Belichtungsdauer von 1 Minute traten die Minima nicht mehr auf.

[3]) Rost, Franz und Heise Taf. VII, B. u. C.

[4]) Selbstverständlich nur so bezeichnet in ihrem Verhältnis zu der mit Farbstoffen behandelten Silbersalzplatte. Die Unterschiede in der Empfindlichkeit fassen wir als Eigenschaften der Platte, nicht der Strahlen, auf.

[5]) Zum Undurchdringlichsten gehören methaemoglobinhaltige Blutlösungen, ganz besonders schwierig ist die photographische Fixierung geringer Methaemoglobinmengen in konzentrierten Blutlösungen, aber auch solche pathologische Methaemoglobinblutlösungen, die in der Beobachtung sehr klare Bilder aller Streifen geben, sind oft erstaunlich undurchlässig für chemische Strahlen.

[6]) Bekanntlich lassen sich auch die im Ultraviolett auftretenden Absorptionserscheinungen direkt beobachten und zwar besonders gut durch den von mir angegebenen Leuchtschirm, auf dessen Verwendbarkeit für solche Zwecke O. Schumm an anderer Stelle bereits aufmerksam gemacht hat (vgl. Zeitschrift für Physiol. Chemie, Bd. 63, H. 6, S. 482).

Auch andere Aufnahmen führen zu gleichen Ergebnissen. Die beigegebenen Sonnenaufnahmen sind hierfür ein Beweis. Will man in einem Sonnenspektrum die Linien so zur Darstellung bringen, wie die Abbildungen sie zeigen, so muss die Exposition kurz bemessen sein, dann erhält man bei entsprechender Entwicklung die Linien gut getrennt, aber unter allen Umständen die Plattenminima. Belichtet man so, dass die Minima verschwinden, so erhält man keine oder nur schwach sichtbare Linien.

Sehr bemerkenswert ist aber, dass auch Platten, die in der Durchsicht oder Kopie keine Plattenminima zeigen, von der Glasseite betrachtet, meistens die Lage dieser Streifen erkennen lassen, was trotz des scheinbaren Ausgleichs für eine verschiedene Beeinflussung der Schicht durch die verschiedenen Strahlen spricht. Vereinigt man diese Tatsache mit den oben ausgeführten Wirkungen der verschiedenen Expositionszeit, so kommt man zu dem Schlusse, dass eine für alle Strahlen gleichmässige Sensibilisation tatsächlich nicht stattgefunden hat und mit den zurzeit benutzten Farbstoffen noch nicht erreicht werden kann. Denn eine gleichmässige Sensibilisierung würde eine zu allen Zeiten der Belichtung gleichmässige Einwirkung auf die Platte zur Folge haben, d. h. es müsste bei beliebiger Belichtungsdauer bei einem leeren Spektrum stets ein ununterbrochenes Band entstehen, dessen Dichte ein Ausdruck der Belichtungsdauer wäre. Es folgt weiter hieraus, dass das „richtige“ Photogramm eines Flüssigkeitsspektrums nur bei einem ganz bestimmten Verhältnisse zwischen Objekt, Apparatur, Platte und Exposition zustande kommen kann, gewissermassen als eine Art Kompromiss zwischen diesen Faktoren zu betrachten ist.

Dieses Ergebnis kann den Wert gut gelungener Photogramme und ihre Verwendung nicht beeinträchtigen, es ist aber dabei stets zu berücksichtigen, dass die Methode noch nicht frei von Mängeln ist und vor allem die Kontrolle durch Okularbeobachtung nicht entbehren kann, auch ist sowohl zur Herstellung, wie auch zur Beurteilung und Verwendung solcher Photogramme eine umfassende Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse erforderlich, wenn nicht Irrtümer unterlaufen sollen, ein Umstand, der geeignet ist, der wünschenswerten Verbreitung der Methode entgegenzuwirken. Ein weiteres Hindernis besteht in der Schwierigkeit der Reproduktion gewonnener Bilder, die auch bei guten Negativen Feinheiten oft nicht erkennen lassen. Auch die beiliegende, in einer der besten Methoden hergestellte Tafel gibt nicht alle Details in der gewünschten Weise wieder und darf nicht als ausreichende Unterlage für die Beurteilung des photographischen Verfahrens dienen.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Methaemoglobinaemie, durch Bismuth. subnitric verursacht. Das obere Spektrogramm zeigt den beweisenden Absorptionsstreifen zwischen 610 und 640.

Fig. 2. Oberes und mittleres Spektrum = Oxyhaemoglobin in verschiedener Schichtdicke, unteres Spektrum = künstlich hergestelltes methaemoglobinhaltiges Blut.

Fig. 3. Spektrum eines methaemoglobinhaltigen Harns (bei Essigsäurevergiftung).

Fig. 4. Methaemoglobinaemie, durch Bism. subnitric verursacht, Fall R. Aufnahmen bei drei verchiedenen Schichtdicken. Das obere und mittlere Spektrum zeigen den beweisenden Absorptionsstreifen zwischen 600 und 640.

Fig. 5. Methaemoglobinaemie, durch Bism. subnitric verursacht, Fall B. Der beweisende Absorptionsstreifen zwischen 610 und 640.

Fig. 6. Spektrophotogramme auf R. T.-Diapositivplatte mit Isokol gebadet. Oben Blutlösung 1:100. Schichtdicke 10 mm. Unten leeres Spektrum. Exposition = 20 Sek. Das Spektrum reicht von λ 720 bis zum Beginn des Ultraviolett.

Fig. 7. Dieselbe Platte mit Homokol behandelt. Oben leeres Spektrum, mitten Spektrum des Oxyhaemoglobins, unten Spektrum des Haematoporphyrins. Das Spektrum reicht nach dem roten Ende nur bis λ 660. Expos. = 5, 10, 15 Sek.

Fig. 8. Thomas-Diapositivplatte mit Isokol behandelt. Oben leeres Spektrum, mitten Oxyhaemoglobin, unten Blutlös. 1:1000. Die Empfindlichkeit dieser Platte für Rot ist noch grösser als die der R. T.-Platte und endet erst bei cca λ 750. Das untere Spektrum zeigt ein Minimum bei λ 475. Expos. = $1^1/_4$ Min.

Fig. 9. Aufnahmen des Chlorophylls, des Oxyhaemoglobins und des Kal. permanganatum 1:5000 auf R. T.-Isokolplatte. Expos. = 30 Sek.

Fig. 10. Dieselbe Aufnahme auf R. T.-Homokolplatte. Expos. = 15 Sek. Diese Aufnahme zeigt, dass mit Homokolplatten der charakteristische Rotstreifen des Chlorophylls nicht dargestellt werden kann.

Fig. 11. Aufnahmen des Chlorophylls, des Methaemoglobins und des Oxyhaemoglobins auf R. T.-Isokolplatte.

Fig. 12. Dieselben Aufnahmen auf R. T.-Homokolplatte. Diese Aufnahme zeigt, dass die Homokolplatte für Methaemoglobin noch ausreicht.

Fig. 13. Perutzplatte nach Levin mit Isokol behandelt. Aufnahme des leeren Spektrums bei 5, 10 und 15 Sekunden Exposition. Alle drei Aufnahmen zeigen Plattenminima.

Fig. 14. Aufnahme mit der gleichen Platte im Ultraviolett-Prismen-Spektrographen. Oben leeres Spektrum, mitten Blut 1:100, unten Blut 1:1000. Im leeren Spektrum sieht man die drei Plattenminima deutlich hervortreten, ebenso in der unteren Aufnahme neben dem Ultraviolettstreifen; in der mittleren Aufnahme täuscht das starke Hervortreten der Minima zu beiden Seiten der Oxyhaemoglobinstreifen zwei weitere Streifen vor, die zu einer Verwechslung der untersuchten Flüssigkeit mit Methaemoglobin führen könnten.

Fig. 15. Dieselbe Platte im gleichen Apparat. Oben Kal. perm. 1:5000. Man sieht einen Streifen im Rot, der dem Kal. perm. nicht angehört. Mitten leeres Spektrum mit Minima. Unten Blut 1:1000 wie bei Fig. 14.

Fig. 16. Das Sonnenspektrum auf R. T.-Isokolplatte. Das Negativ, sowie davon hergestellte Diapositive, zeigen 250 messbare Linien, die in der Reproduktion nicht alle wiedergegeben werden können. Das Spektrum reicht von C bis K, zeigt aber neben den Linien die Plattenminima.

Fig. 17. Das Sonnenspektrum auf Thomas-Isokolplatte. Diese Platte zeigt die Linien noch klarer, aber auch die Minima stärker.

Bei allen Aufnahmen betrug die Spaltbreite stets 0,03 mm.

Aus der inneren Abteilung am Alexanderspital zu Sofia, Bulgarien.

Beitrag zur Röntgendiagnostik des Lungen- und Leberechinokokkus.

Von

Dr. W. **Mollow,** Oberarzt derselben Abteilung.

(Hierzu Tafel XVII, Fig. 1 u. 2.)

Bekanntlich beschrieb der französische Kliniker Dieulafoy(1) in klassischer Weise die Symptomatologie des Lungenechinokokkus und teilte sie in drei Stadien ein und zwar 1. in das Initialstadium, welches häufig latent verläuft, in anderen Fällen von häufigen Hämoptysen begleitet und in seltenen Fällen von schubweise auftretenden, leicht resorbierbaren pleuritischen Ergüssen begleitet wird; 2. in das Stadium der vorgeschrittenen Geschwulstbildung mit Auftreten einer Dämpfung, welche, falls der Echinokokkus den Unterlappen einnimmt, die Gestalt eines mit der Konvexität nach aufwärts gerichteten Bogens darstellt, Auftreten von auskultatorischen Phänomenen, bestehend in plötzlichem Übergang von völlig aufgehobenem oder stark abgeschwächtem Atemgeräusch zu normal lautem oder gar verschärftem Atmen und schliesslich in Symptomen, die durch das raumverengernde Wachstum des Echinokokkus bedingt sind wie die flügelförmige Auftreibung der Thoraxwand, die Verdrängungssymptome seitens des Herzens und des Zwerchfelles mit Verschiebung der Organe. Im dritten Stadium, welches sich aus Symptomen des Durchbruchs oder gar der Vereiterung zusammensetzt, sind der Auswurf mit mikroskopisch nachweisbaren Echinokokkushäkchen, die Hämoptoe mit Ausstossung von Blasen und schliesslich das Auftreten von Urticaria gleichzeitig mit der Berstung der Echinokokkusmembran so charakteristische Erscheinungen, dass die an Sicherheit grenzende Wahrscheinlichkeitsdiagnose in den meisten Fällen zu stellen ist.

Wenn wir die vorhin kurz angeführten Symptome einer Umschau unterwerfen, so wird uns ja klar, dass die Symptome im ersten und zweiten Stadium nach der Einteilung Dieulafoys kein besonderes Charakteristikum haben, und ebenso bei anderen Leiden auftreten können, wie z. B. der Bluthusten und die Atemnot bei Lungentuberkulose und bei Lungentumoren. Die



im dritten Stadium auftretenden Zeichen sind allerdings sehr charakteristisch; Fraenkel(2) nennt als absolute Zeichen des Lungenechinokokkus das Erscheinen ganzer Cysten oder von Bestandteilen solcher im Auswurf, und die besondere Beschaffenheit der durch Punktion gewonnenen Flüssigkeit, welche bekanntlich wasserhelles Aussehen hat und bei mikroskopischer Untersuchung Häkchen aufweist.

Wenn wir aber auch diese Symptome analysieren, so sehen wir, dass das erste Zeichen gewöhnlich ziemlich spät, bei Berstung des Echinokokkus auftritt, das zweite wieder nicht vollkommen ungefährlich ist und von den meisten Autoren abgeraten wird mit der Ausnahme der Fälle, in welchen der operative Eingriff gleich an die Punktion angeschlossen wird.

Es war somit ein grosser Gewinn für die Diagnosestellung des Lungenechinokokkus, als einerseits die Röntgenstrahlen zu diagnostischem Zwecke verwandt wurden, andererseits die von Chedini(3), Weinberg und seinen Mitarbeitern Parvu, Vieillard, Boidin entdeckte Komplementbindungsmethode zur Erkennung der Echinokokkenkrankheit in die Klinik eingeführt wurde. — Über die zweite Methode, welche nach den Untersuchungen von Weinberg und zuletzt Appratie und Lorenz ganz sichere Resultate gibt, kann ich mich nicht ausbreiten, da ich diesbezüglich keine Erfahrung besitze, möchte aber bemerken, dass sie uns allerdings die Diagnose auf Echinokokkenkrankheit erleichtert, jedoch nichts über die genaue Lage und Ausbreitung des Prozesses kund macht. Die Röntgenstrahlen hingegen geben uns genaue Anhaltepunkte über Lokalisation des Lungenechinokokkus und erleichtern auf diese Weise den chirurgischen Eingriff.

Ich habe im Laufe meiner mehrjährigen Spitalpraxis zwei Fälle von Lungenechinokokkus und einen Fall von in die Pleura durchgebrochenem, zu Empyem führenden Leberechinokokkus beobachtet, welche die Veröffentlichung um so mehr verdienen, als das diesbezügliche Studium der mir zugänglichen Literatur (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Jahrgang I—XIV) mich davon überzeugte, dass ähnliche Beobachtungen im Vergleiche zur Häufigkeit des Lungenechinokokkus (7% nach der Statistik von Neisser, 11,9% nach der Madelungschen und 10% nach der Vorpommerschen Statistik)(4) verhältnismässig wenig in den speziellen Zeitschriften niedergelegt sind.

Rosenfeld beschrieb den ersten Fall. Etwas später haben Levy Dorn und Zadek(5) eine Beobachtung mitgeteilt, welche einen 40jährigen Patienten betraf, der ein Jahr nach einer initialen Hämoptoe Echinokokkus membranen auszuwerfen begann. Die klinische Untersuchung des Falles ergab bloss spärliche Rasselgeräusche über den Unterlappen der rechten Lunge und erst die Röntgenuntersuchung klärte den Fall auf. Dabei sah man in der rechten Lunge einen zirka 5 cm langen und 4 cm breiten Schatten, der deutlich eine helle Mitte und einen dunklen Rand unterscheiden liess. Dieser Schatten war mit dem Zwerchfell durch einen kurzen bandartigen Streifen verbunden und diente Levy Dorn mit vollem Recht als Beweis dafür, dass der Echinokokkus von der konvexen Leberoberfläche aus in die Lunge durchgebrochen war. Im selben Falle war in der linken Lunge eine zweite Echinokokkusblase in Form eines ovalen, gleichmässig schwarzen Schattens von Pflaumengrösse nachweisbar.

Wadsack(6) veröffentlichte einen Fall von Lungenechinokokkus mit Thoraxaufnahmen, welche die Lage des Echinokokkus und die allmählichen Veränderungen nach der Expektoration klarlegten.

Holzknecht(7) beschreibt folgendermassen die durch die ersten zwei vorhin erwähnten Beobachtungen deduzierten Veränderungen des Lungenbildes bei Echinokokkus pulmonum: „Man sieht häufig im rechten Unterlappen (Abkunft von der Leber) scharf begrenzte scheibenförmige Schatten, die entweder massiv sind oder ein helles Zentrum zeigen, je nachdem der Sack geschlossen und gefüllt ist oder in einen Bronchus perforiert hat und sein Inhalt expektoriert wurde.“ „Die Schärfe der Abgrenzung gegen das Lungenparenchyem von unverminderter Helligkeit haben die Säcke des Echinokokkus mit allen jenen Geschwülsten gemeinsam, welches durch inneres Wachstum die Lunge verdrängen, aber nicht substituieren.“

Auch Dr. Arnsperger(8) in seiner neulich erschienenen Monographie über die Röntgenuntersuchung der Brustorgane beruft sich auf die Fälle von Levy Dorn und Wadsack, indem er sich diesbezüglich folgendermassen ausdrückt: „Man sieht die Echinokokkenherde bald als scharf abgegrenzte, ziemlich dunkle, gleichmässige Schatten, bald sieht man einen scharf abgegrenzten, verschieden breiten, dunklen Ring, dessen inneres abnorm hell ist.“

Prof. Dr. P. Krause(9) beschreibt den Lungenbefund bei einer an Leberechinokokkus leidenden Frau, bestehend in einem etwa Zweimarkstück grossen tiefen Schatten innerhalb des linken Oberlappens und berichtet über Versuche, unter welchen Umständen eine Echinokokkusblase Schatten hervorbringt innerhalb von lufthaltigem Lungengewebe. Er konnte nachweisen, dass die hauptsächliche Rolle der Inhalt der Blase, und nicht die Grösse derselben bei der Schattenbildung spielt.

Wenn wir somit das Röntgenbild bei Lungenechinokokkus charakterisieren wollen, so müssen wir hauptsächlich zwei Eigenschaften hervorheben, und zwar die runde oder abgerundete Form, und zweitens ihre scharfe Konturierung.

Die Intensität des Schattens hängt hauptsächlich von der Beschaffenheit und von der Lage der Echinokokkusblase ab, und ist um so intensiver, je dichter der Inhalt der Blase ist. Bei Durchbruch der Blase in die Lunge oder in grössere Bronchien kann der Schatten die Zeichen einer Höhle — einer Caverne — aufweisen mit heller Mitte und dunklem Rand.

Nach diesem Abstecher sei es mir gestattet, meine Fälle kurz mitzuteilen.

Der erste Fall betraf einen 28jährigen Volksschullehrer S. V. aus Kazanlik in Südbulgarien, dessen Anamnese folgendermassen lautete:

16./X 1904. Eltern leben und sind gesund; Patient hat einen mittelschweren Typhus im Jahre 1895 überstanden. Seit damals bis zum jetzigen Leiden vollkommen gesund gewesen und 10 Jahre lang als Lehrer sein Amt in verschiedenen Dörfern Südbulgariens versehen.

Das jetzige Leiden begann am 14. II. 1904, an welchem Tage er nach starker Erkältung allgemeine Abgeschlagenheit und trockenen Husten hatte. Am 28. II, nachdem er die ganze Zwischenzeit hustete, bemerkte er zum ersten Male Blut im Auswurfe. Am Abend desselben Tages bekam er heftiges Stechen in der linken Brustseite, welches gegen die Herzgegend ausstrahlte. Diese Schmerzen dauern längere Zeit an und nötigen den Patienten, die Schule zu verlassen und das Bett zu hüten.

Den ganzen Monat März hatte er heftige Schmerzen in der Herzgegend, linken Achselhöhle und Supraskapulargegend, welche beim Sprechen, bei allerlei Bewegungen sich so verstärkten, dass er gezwungen war, alles dies zu vermeiden. Dabei hatte er heftigen, schmerzhaften Husten mit blutigem Auswurf. Er schwitzte stark, konnte nicht schlafen und magerte bedeutend ab.

Im April d. J. besserte sich sein Zustand insofern, als der Husten und Auswurf sich verminderte, die Atmung, da die Schmerzen vergingen, freier wurde, und das Blut im Auswurfe verschwand. Es besserte sich langsam soweit, dass er bereits kleinere Spaziergänge machen konnte, als am 15. VI. eine neuliche Hämoptoe von heftigen Schmerzen in der linken Brustseite begleitet, ihn an das Bett wieder fesselte.

Im Monat Juli besserte sich sein Zustand von neuem, der blutige Auswurf blieb jedoch bestehen. Patient fühlte sich sehr schwach. Am 14. VII, beim Aufwachen, merkte er zum ersten Male, dass seine Arm- und Beinmuskeln sehr stark abgemagert seien und dass das Gehen schwer und unsicher war. In den nächsten Wochen schritt der Prozess an den Beinen und Armen fort, so dass der Patient nach und nach weder gehen, noch die Arme bewegen konnte. Am 14. IX., während eines heftigen Hustenanfalles, hustete er zum ersten Male eine zigarrenpapierdünne Membran aus. Er kam nach Sofia und trat zuerst in das Klementinenspital, später in ein Privatsanatorium ein. Die damaligen Klagen bestanden in Husten, blutigem Auswurf und in Unmöglichkeit zu gehen und Armbewegungen auszuführen. Keine Nachtschweisse, Appetit gut, Stuhl regelmässig.

20. X. 04. Status praesens. Patient von über Mittelgrösse, mit schwacher Muskulatur und geringem Panniculus adiposus. Die Gesichts- und Körperhaut blass. Sichtbare Schleimhäute blass.

Patient bei vollkommenem Bewusstsein. Kopf frei beweglich. Die Pupillen mittelweit, gleichweit, reagieren gut sowohl auf Licht, als auch auf Akkomodation.

Die Bewegungen der Arme und Beine sehr stark begrenzt. Die Muskulatur der Vorderarme, insbesondere die Gruppe der Extensoren, sowie die Interossei stark atrophisch. Die Hände palmar flektiert und können nicht dorsalwärts flektiert werden; die Supination und Pronation beschränkt. Die Beugung und Streckung im Ellenbogen und Schultergelenk möglich, wird jedoch mit sehr geringer Kraft aus-



geführt. Die Füsse sind plantar flektiert, die Dorsalflexion unmöglich, die Beugung im Kniegelenk sowie die Streckung kraftlos. Die Muskulatur des Peronaealgebietes stark atrophisch. — Typischer Steppergang. Druck auf die Nervenstämme etwas schmerzhaft. Die Patellar- und Sohlenreflexe fehlen. Das Schmerzgefühl etwas herabgesetzt. Die Prüfung auf elektrische Reaktion ergibt eine typische Entartungsreaktion im Gebiete der vom N. radialis und N. peronaeus versorgten Muskelgruppen beiderseits.

Der Thorax lang, ziemlich breit, jedoch flach und nicht sehr tief. Beim Atmen bleibt die linke Seite zurück. Die Perkussion ergibt rechts, sowohl vorne als rückwärts, normalen Lungenschall, links von der zweiten Rippe ab ist der Schall verkürzt und geht unmittelbar in die Herzdämpfung über. Links hinten nichts Auffallendes.

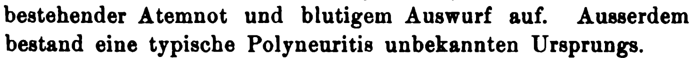
Das Atmen rechts normal vesikulär, rein. Links über der Spitze vesikulär, über dem gedämpften Bezirk abgeschwächt vesikulär, manchmal von schwachem, pleuritischem Reiben begleitet. Der Stimmfremitus daselbst etwas erhöht, keine Bronchophonie.

Der Auswurf eiterig, mit Blutspuren vermischt, besteht aus reichlichen Eiterkörperchen, viel Staphylo- und Streptokokken, keine Tuberkelbazillen.

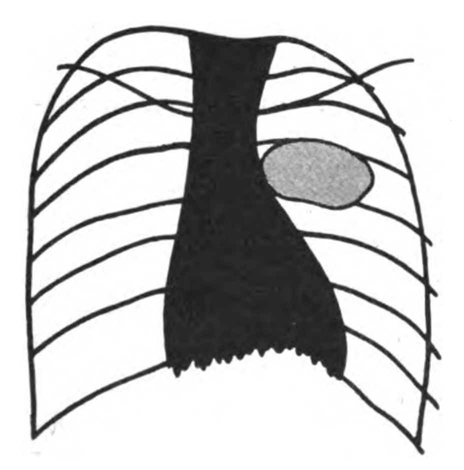
Das Herz in normalen Grenzen, Herztöne rein. Puls regelmässig, mässig gefüllt.

Bauchorgane ohne Besonderheiten. Urin hell, reagiert sauer, enthält keine abnormen Bestandteile. Keine Ödeme.

Wenn wir die Anamnese berücksichtigen, so konnte man, wie es auch in Wirklichkeit geschah, den Patienten für tuberkulös halten, demgegenüber jedoch fielen die geringen Lungenerscheinungen trotz



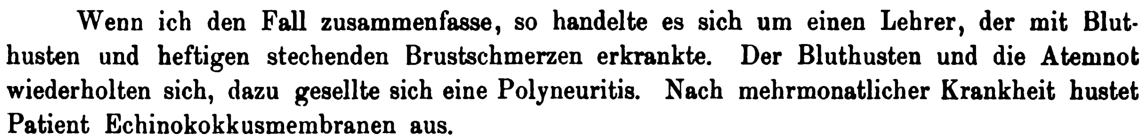
bestehender Atemnot und blutigem Auswurf auf. Ausserdem bestand eine typische Polyneuritis unbekannten Ursprungs.



Patient war fieberlos, hatte fortwährend blutigen Auswurf und hustete einmal wieder einen Membranfetzen aus, dessen mikroskopische Untersuchung die typische homogene Struktur der Echinokokkusblasenwand aufwies. Er wurde einer systematischen Elektrisation und Massage unterzogen, unter dessen Einfluss sich die Lähmungserscheinungen langsam besserten. Als sein Zustand soweit war, dass er sich bewegen konnte, wurde er einer Röntgendurchleuchtung im Alexanderspital unterworfen.

Man fand dabei folgendes (die Röntgenographie ist leider inzwischen verloren gegangen, daher muss ich mich mit der beigefügten Skizze begnügen):

Die Lungen rechts vollkommen hell, keine Drüsen, das Zwerchfell frei beweglich. Links hingegen, in der Gegend des 3. Interkostalraumes bis zum Herzen und bis zur vorderen Axillarlinie nach aussen reichend, sah man einen ovalen, gleichmässig dunklen Schatten, der sowohl in der Durchleuchtung von vorne nach hinten, als auch umgekehrt gleich gross blieb. Das Lungengewebe darunter hell, Zwerchfell macht geringere Exkursionen. Das Herz von normaler Form und Grösse, jedoch nicht genau vom Tumorschatten abgrenzbar.



Wenn ich den Fall zusammenfasse, so handelte es sich um einen Lehrer, der mit Bluthusten und heftigen stechenden Brustschmerzen erkrankte. Der Bluthusten und die Atemnot wiederholten sich, dazu gesellte sich eine Polyneuritis. Nach mehrmonatlicher Krankheit hustet Patient Echinokokkusmembranen aus.

Die Röntgenuntersuchung ergab einen ovalen, gleichmässig dunklen Schatten in der Hilusgegend links. Gerade diese eigentümliche Lokalisation würde vielleicht dafür sprechen, dass der Echinokokkus durch die Atmungswege in das Lungengewebe eingedrungen ist, sich an der Teilungsstelle der Bronchien festsetzte und zur Weiterentwickelung des Echinokokkus führte. Diese Ansicht ist allerdings widersprechend der in der Literatur niedergelegten, wonach die Lungenechinokokken gewöhnlich von der Leber aus oder durch den Blutweg in die Lunge gelangen.

Die Ätiologie des Polyneuritis blieb unaufgeklärt; ob Echinokokkus durch seine toxischen Produkte eine Nervenentzündung hervorrufen kann, ist mir unbekannt; andererseits kann man die Möglichkeit nicht abstreiten, dass die durch wiederholte Blutverluste entstandene Anämie, welche mitunter zu Nervenentzündung führen kann, die Erscheinungen bei unserem Patienten verursacht hatte.

Die Behandlung bestand, da unsere Chirurgen mit Rücksicht auf die Lokalisation einen operativen Eingriff nicht wagten, in Darreichung von blutstillenden Medikamenten, wie Plumb. acetic., Ergotin, Tannin, Aq. calcis und allgemein roborierenden Mitteln. Ausserdem wurde die Polyneuritis entsprechend behandelt. Patient erholte sich langsam, bekam vollständige Funktion der Extremitäten und nahm um 30 Kilo zu. — Er lebt bis nun und erfreut sich der besten Gesundheit. Eine zweite Röntgenuntersuchung hatte ich keine Gelegenheit zu machen.

Der zweite Fall betraf W. D., 16 Jahre alt, Ackerbauer, aus Kostinbrod (Kreis Sofia), eingetreten in die innere Abteilung am Alexanderspital am 29. II. 1908, in die chirurgische Abteilung behufs Operation versetzt am 16. III. 1908 (J. Nr. 865).

Anamnese. Im Jahre 1906 überstand Patient eine rechtsseitige Pleuritis, weswegen ihm eine Punktion gemacht wurde. Im Sommer 1907 begann er wiederum rechtsseitiges Seitenstechen zu fühlen; das Stechen erschien zeitweise und war von mässiger Intensität, seit zwei Wochen ist es jedoch stärker. Patient fühlte kein Fieber. In der letzten Zeit schwitzt er manchmal in der Nacht. Husten gering, kein Auswurf.

Bei der Aufnahme wurde folgender Status aufgezeichnet. (Beobachtung von Dr. Kirkovič.)(10)

16. III. Temp. 36,7, Puls 84. Jüngling von schwach entwickelter Muskulatur und dürftigen Panniculus adiposus. Die Haut sowie die sichtbaren Schleimhäute blass.

Der Brustkorb etwas unsymmetrisch, indem die rechte Seite etwas verbreitert und bei der Atmung weniger beweglich ist als die linke. Hinten schallt die rechte Spitze höher und heller als die linke. Von Spina scapulae ab ist der Schall verkürzt, vom Angul. scapulae abwärts intensive Dämpfung. Die Atmung über der gedämpften Zone ist abgeschwächt, unter dem A. scapulae kaum hörbar. Der Stimmfremitus daselbst abgeschwächt. Hinten rechts unter der Scapula und besonders vorne über der Brustwarze pleurales Reiben. Das Herz etwas nach links verlagert, Herztöne rein. In den übrigen Organen nichts Abnormes. Die Blutuntersuchung ergibt: rote Blutkörperchen 4,384,000, weisse Blutkörperchen 11,100, Hämoglobingehalt 65%. Differenziell: polymophkernige neutrophile 73%, eosinophile 1,3%, basophile 0,5%, grosse mononukleäre Leukocyten (Ehrlich) 5,5%, Lymphocyten 19,7%.

Die Punktion, welche wegen einer interkurrenten Angina erst am 8. III. gemacht wurde, ergab vollkommen klare, farblose Flüssigkeit, welche alkalisch reagierte und Skolices sowie Echinokokkushäkchen enthielt. Nachher hatte Patient nur einmal geringen Bluthusten, keine sonstigen Erscheinungen. Die Dämpfung blieb bestehen. Die vor der Operation vorgenommene Röntgenuntersuchung gab folgendes:

Das linke Lungenfeld normal hell, rechts dagegen sieht man von der 3. Rippe ab einen nach oben hin konvexen, gleichmässig dunklen Schatten, der die ganze rechte Thoraxhälfte einnimmt und vom Herzschatten nicht unterscheidbar ist. Dieser Schatten hat das gleiche Aussehen bei ventrodorsaler als auch dorsoventraler Durchleuchtung.

Auf der Platte lässt sich jedoch ein Unterschied in der Schattenintensität machen, indem man einen intensiveren, mehr median gelagerten, etwas abgerundeten Schatten und einen weniger dunklen Schatten seitlich deutlich unterscheidet. Die obere Begrenzungslinie bildet einen nach oben konvexen Bogen. (Abbildung I.)

Patient wurde auf die chirurgische Abteilung versetzt und einer Radikaloperation mit Rippenresektion unterworfen Es wurde eine ungefähr kindskopfgrosse Echinokokkusgeschwulst entleert. Langsame Heilung nach langwieriger Eiterung. Nach zwei Monaten wurde Patient gesund aus der chirurgischen Abteilung entlassen und kam nach abermaligen zwei Monaten wieder in die innere Abteilung zur Aufnahme. Er klagte über rechtsseitiges Stechen, hustete ein wenig, sonst fühlte er sich wohl. Die physikalische Untersuchung ergab eine Verschmälerung der rechten Brustseite, eine ausgeprägte Dämpfung rechts unter der Skapula, abgeschwächtes Atmen. Über der rechten Spitze rauhes Atmen von einzelnen kleinblasigen Rasselgeräuschen begleitet. Die Röntgenuntersuchung ergab eine Verdunkelung des ganzen rechten Lungenfeldes mit deutlicher Marmorierung des Oberlappens. Zwerchfell sichtbar, jedoch sehr schwach beweglich. Links ziemlich helles Lungenfeld.

Nach kurzer Behandlung trat Patient, sich subjektiv wohlfühlend, aus der Abteilung aus.

Ungefähr nach sechs Monaten wurde er wegen einer Fistel an der operierten Stelle in die chirurgische Abteilung aufgenommen und starb nach kurzer Behandlung an ausgebreiteter Lungentuberkulose.

Aus dem ausführlichen Sektionsprotokoll (Dr. Piperkoff) entnehme ich nun folgende Daten:

Leichnam eines Knaben von dürftiger Muskulatur und starker Abzehrung. Unter der rechten Skapula auf der Höhe der 7. Rippe bemerkt man eine bis kleinfingerdicke Fistel. Die Haut der Umgebung ist gerötet, oberflächlich exulzeriert. Mittels Sonde kann man ungefähr 3—4 cm in die Tiefe gelangen. Die Lungen beiderseits angewachsen. Die linke Lunge beim Befühlen hart, auf der Schnittfläche von dunkelroter Farbe, von vielen bis bohnengrossen, grauen, zum Teil zusammengeballten Tuberkeln



durchsetzt. Nirgends Verkäsung oder Erweichungsherde. Die rechte Lunge vollkommen mit den Rippen verwachsen, insbesondere an ihrem hinteren und unteren Teil, woselbst sich zwischen der 7. Rippe und der Lunge eine kleinapfelgrosse, eitergefüllte Höhle vorfindet. Die Wand der Eiterhöhle ist aus den verdickten und durch käsige Massen bedeckten Pleurablättern gebildet. Die Lunge gleich darunter ist hart, beim Schneiden knirschend. Auf der Schnittfläche ist das übrige Lungengewebe ebenso verändert wie links, mit dem Unterschiede, dass die einzelnen Tuberkeln stark verkäst sind. — Die Leber weist keine Veränderungen auf, in den Gedärmen tuberkulöse Ulzerationen. Pathologo-anatomische Diagnose: Tuberculosis chronica pulmonum. Pleuritis caseosa circumscripta dextra. Fistula. Pleuritis adhaesiva bilateralis. Ulcera tubercusosa ilei et coeci.

Zusammenfassend handelt es sich in diesem Falle also um einen 16jährigen Jüngling, welcher mit Erscheinungen einer rechtsseitigen Pleuritis in die innere Abteilung aufgenommen wurde. Die klinische Beobachtung und besonders die Probepunktion ergab, dass es sich um einen Lungenechinokokkus im rechten Unterlappen handelte. Die Röntgenuntersuchung ergab einen nach oben hin konvexen, nicht vollkommen gleichmässigen Schatten. Operation. Tod nach einem Jahre an ausgebreiteter Tuberkulose der Lungen und Gedärme. Leber unversehrt.

Der Schatten, welcher bei der Röntgenuntersuchung festgestellt wurde, ist sehr charakteristisch durch seine konvexe Form, wodurch sich das Bild leicht von einer exsudativen Pleuritis unterscheidet. Diese Dämpfungsform wurde bekanntlich seit langem von Prof. v. Frerichs beschrieben, und zwar nicht nur für die von der Leber ausgehenden, sondern auch für die im Unterlappen sich entwickelnden Echinokokken. In dem Falle also bildet die Röntgenuntersuchung eine vollkommene Bestätigung der Beobachtungen von Frerichs.

Der dritte Fall schliesslich betraf eine 57jährige Frau K. J. aus Sofia, welche in die innere Abteilung am 22. III. 1905 aufgenommen, am 20. VI. gebessert entlassen wurde und nach drei Wochen wieder in die chirurgische Abteilung zur Aufnahme kam, woselbst sie am 1. VIII. gestorben ist.

Da die Röntgenphotographie kurz vor ihrem Tode gemacht wurde, so werde ich mich mit ihrer Vorgesshichte ganz kurz fassen.

Bei der Aufnahme am 22. III. gab sie an, dass sie seit einigen Monaten an Husten litte, in der Nacht stark schwitze und in der letzten Zeit rechtsseitiges Bruststechen hätte.

Bei der Untersuchung der Brustorgane wurde folgendes festgestellt: Beim Atmen rechte Seite weniger beweglich. Beim Perkutieren findet man eine deutliche Dämpfung rechts von der Mitte der Skapula ab, sowie vorne von der 3. Rippe an. Die Atmung über der rechten Spitze rauh, unter dem Schlüsselbein bis hinunter reichlich trockene und vereinzelte feuchte Rasselgeräusche. Hinten ist das Atmen abgeschwächt, von pleuralem Reiben begleitet.

Links nichts auffallendes. Die Kranke hatte geringe abendliche Temperatursteigerungen, hustete ziemlich viel und warf eiteriges Sputum aus, welches jedoch keine Tuberkelbazillen enthielt. Sie wurde trotzdem für tuberkulös gehalten und dementsprechend behandelt.

Am 4. IV., da die Dämpfung unter der Skapula bestehen blieb, wurde eine Probepunktion gemacht, wobei eine gelbe, sehr dicke, eitrige Flüssigkeit entleert wurde.

Nachdem die Kranke zuerst in eine Operation nicht einwilligte, wurde ihr eine Rippenresektion am 21. IV. gemacht. Es quoll reichlich Eiter von ockergelber Farbe aus, der leider mikroskopisch nicht untersucht wurde.

Danach besserte sich langsam der Zustand der Kranken, der Husten und Auswurf sistierten, der Allgemeinzustand besserte sich bedeutend bis zum 20. V. d. J., an welchem Tage zum ersten Male das Auftreten von Ikterus notiert wurde. Die Gelbsucht nahm langsam zu, die Stühle wurden acholisch, die Leber vergrösserte sich, besonders in seinem linken Anteil. Die eingeführte Behandlung hatte kein Resultat, im Gegenteil, der Ikterus wurde stärker, die Leber grösser, bis drei Querfinger unter dem Rippenbogen palpabel, mit glatter, bei Palpation schmerzhafter Oberfläche. Eine Milzvergrösserung bestand von früher her und war auf die überstandene Malaria zurückzuführen.

In diesem Zustande, also gebessert von der eitrigen Pleuritis, jedoch von starker Gelbsucht behaftet, verliess die Kranke das Krankenhaus.

Nach einigen Wochen wurde Kollege Tantiloff privatim zu Rate gezogen, und beim Verbandwechsel bemerkte er eine Echinokokkusblase aus der Fistelöffnung in der Brust hervortreten. Er veranlasste ihre neuerliche Aufnahme in die chirurgische Abteilung und schickte sie mir zur Röntgenuntersuchung.



Die Röntgenuntersuchung ergab folgendes: Das linke Lungenfeld sieht ziemlich hell aus, nur hie und da, besonders in der Hilusgegend, bemerkt man einzelne unregelmässig gestaltete Schatten. Rechts ist das Lungenfeld im unteren Abteil bis gegen die 3. Rippe gleichmässig, nach unten zunehmend verdunkelt. Darüber ist die Lunge marmoriert. Das Zwerchfell schwer unterscheidbar. In der Lebergegend sieht man einen ungefähr handtellergrossen, ziemlich abgerundeten, ungleichmässig marmorierten Schatten, der zweifellos auf die Leber beschränkt ist und wahrscheinlich eine verkalkte, sich in der Leber befindliche Echinokokkusblase darstellt." — Die Frau verstarb unter zunehmender Kachexie nach einigen Tagen, die Autopsie wurde leider nicht bewilligt.

Wenn ich zum Schlusse die drei beschriebenen Fälle noch einmal zusammenfasse, so handelte es sich in den ersten zwei um klinisch festgestellte Lungenechinokokken, bei denen uns die Röntgenuntersuchung wichtige Anhaltspunkte gab. In dem ersten Falle war ein runder Schatten in der linken Lungenhilusgegend nachweisbar, im zweiten dagegen eine nach oben konvexe bogenartige Begrenzungslinie sichtbar. In beiden Fällen war also das Charakterische die Abrundung des Schattens. Die Intensität derselben war ziemlich ausgesprochen in beiden Fällen, wahrscheinlich da die Echinokokken ziemlich gross waren und bereits verdickte Kapsel und reaktive Lungenerscheinungen der Umgebung aufwiesen. Was den dritten Fall anbelangt, so ist es, soweit ich die Literatur diesbezüglich übersah, eine sehr seltene Beobachtung. — Es handelte sich um einen von der Leber aus perforierten Pleuraechinokokkus, nach dessen chirurgischer Beseitigung sich der Leberechinokokkus langsam entwickelte und weiter zu Kachexie führte. Die Röntgenographie gibt uns das Bild einer rechtsseitigen adhäsiven Pleuritis mit ungleichmässiger Verdichtung einzelner Lungenabteile (wahrscheinlich Tuberkulose) und einen ganz eigentümlichen Schatten in der Lebergegend. — Dies gerade beweist uns, dass die Röntgenuntersuchung der Lebergegend in manchen, vielleicht Ausnahmefällen wichtige Anhaltspunkte zur Diagnose und Lokalisation des Prozesses geben kann. Damit schliesse ich mit der festen Überzeugung, dass die beschriebenen Fälle einige Eigentümlichkeiten aufweisen, welche ihre Veröffentlichung berechtigen und vielleicht zu Weiteruntersuchungen Veranlassung geben werden.

Literatur.

1) Dieulafoy, Clinique méd. de l'hôtel Dieu. Tome IV, Paris 1903.
2) Fraenkel, Spezielle Pathologie und Therapie der Lungenkrankheiten. 1904.
3) Kraus, Über Serodiagnostik vom klinischen Standpunkte. Medizinische Klinik 1909, Nr. 38.
4) E. Peiper, Die Echinokokkenkrankheit des Menschen. Deutsche Klinik, Bd. II.
5) Levy Dorn und Zadek, Zur Untersuchung mit Röntgenstrahlen des Lungenechinokokkus. Berliner klinische Wochenschrift, 1899, Nr. 20.
6) Wadsack bei Holzknecht l. c.
7) Holzknecht, Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. 1901.
8) Arnsperger, Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane usw. 1909.
9) Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin. Herausgeg. v. Dr. Fr. Groedel.
10) Tantiloff, Über den Echinokokkus in Bulgarien. Medizinische Zeitschrift, Jahrg. I, Heft X.

Aus der inneren Abteilung am Alexanderspital Sofia, Bulgarien.

Ein Fall von multiplen Knochenexostosen.

Von

Dr. **W. Mollow**, Oberarzt derselben Abteilung.

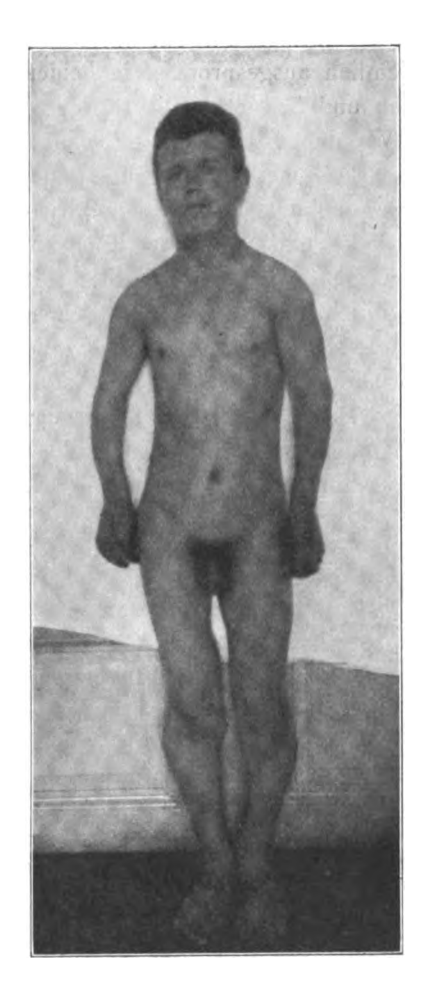
(Hierzu Tafel XVII, Fig. 3—6.)

Fälle von Exostosis cartilaginea multiplex sind mehrfach in der Literatur verzeichnet, insbesondere seit der Entdeckung der Röntgenstrahlen. Eine sehr ausführliche Besprechung des Gegenstandes, unter Grundlegung von zehn eigenen Fällen, hatte Prof. Pels Leusden[1])

---

[1]) Prof. Pels Leusden, Klinische, pathologisch-anatomische und radiologische Studien über **Exostosis** cartilaginea multiplex. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 86 Bd., 5—6. Heft, S. 435—492, 1907.

in der letzten Zeit veröffentlicht, indem er das Leiden als ein in früher Jugend beginnendes, allmählich zu Knochenauswüchsen und Wachstumsstörungen führendes, mit dem Ende des Körperwachstums ein typisches Ende erreichendes Krankheitsbild auffasst, dessen Ursachen allerdings bisher unbekannt sind. Dr. Pels Leusden bespricht auf das Ausführlichste die bis dahin angeschuldigten Ursachen des Leidens, insbesondere die Rhachitis, und kommt zum Schlusse, da das mikroskopische Verhalten bei multiplen Knochenexostosen ein ganz anderes ist, die nachgewiesene Erblichkeit, die Unmöglichkeit in der Mehrzahl der Fälle auch nur Spuren von Rhachitis nachzuweisen, das Fehlen von Exostosen an Stellen, an welchen die Rhachitis Knochenveränderungen hervorzurufen pflegt, dass die Rhachitis nur ein zufälliger Nebenbefund bei der multiplen Exostose darstellt.



Im Jahre 1908 veröffentlichte Prof. C. Ritter[1]) einen Aufsatz: „Über die Beziehungen zwischen multiplen Exostosen und Schilddrüse", in welchem er auf Grund von Beobachtungen bei einer an multiplen Exostosen leidenden Familie, sowie der Untersuchungen von Hoennicke zum Schlusse gelangt, dass ein Zusammenhang zwischen mangelhafter Schilddrüsenfunktion und den multiplen Knochenexostosen bestehe. In weiterer Folge, unter Annahme von Beziehungen zwischen Rhachitis und Schilddrüse, spricht er die Ansicht aus, dass beide die Rhachitis und die multiplen Knochenexostosen einer gleichen oder ähnlichen Krankheitsursache, also Veränderungen der Schilddrüse entspringen.

Der Fall, den ich zufälligerweise zu beobachten Gelegenheit hatte, bestätigt zum grössten Teil die von Prof. Ritter ausgesprochene Ansicht, und ausserdem stellt er so hochgradige Skelettveränderungen dar, dass ich ihn für mitteilenswert halte.

Es handelte sich um einen 22jährigen Diener, J. F., aus einer kleinen Stadt Südbulgariens gebürtig, der unter dem Bilde einer Kohlenoxydvergiftung in die innere Abteilung zur Aufnahme kam. — Die Vergiftungssymptome wurden schnell behoben, bei der Untersuchung jedoch wurden solche Knochenveränderungen angetroffen, dass eine genaue Anamnese und Status praesens aufgezeichnet wurden.

Anamnese. Vater gestorben an unbekannter Krankheit, die Mutter lebt und ist vollkommen gesund. Ein Bruder lebt, ist von niedriger Statur; ein anderer Bruder an unbekannter Krankheit im fortgeschrittenem Alter gestorben.

Patient weiss nicht anzugeben, wann er als Kind gehen gelernt hatte. Soll nie krank gewesen sein bis zum jetzigen Leiden (Kohlenoxydvergiftung), im Gegenteil, er soll sich immer arbeitsfähig gefühlt haben. Vom Militärdienst wurde er wegen der Knochenverunstaltungen befreit. Patient hat keine geschlechtlichen Regungen.

Abgesehen von den Symptomen der Kohlenoxydvergiftung, welche schnell vergingen und für die Frage der multiplen Knochenexostosen belanglos sind, wurde folgender Status praesens am 14. I. 1907 (J. Nr. 156) verzeichnet:

Mann unter Mittelgrösse mit mässig entwickelter Muskulatur und erhaltenem Unterhautfettgewebe. Beim ersten Blick bemerkt man hochgradige Skelettveränderungen und zwar an der Hand, Ellenbogen, Knie und Fussgelenken. An der beigefügten Photographie, welche aus Gründen, welche ich später mitteilen werde, nicht gut ausgefallen ist, sieht man hochgradige Verdickungen und Verunstaltungen hauptsächlich der Knie- und Fussgelenke, weniger der Handgelenke. — An den übrigen Knochen sieht und tastet man keine auf-

[1]) Prof. Dr. C. Ritter, Über die Beziehungen zwischen multiplen Exostosen und Schilddrüse. Medizinische Klinik, Nr. 13, S. 438—440, 1908.

fälligen Veränderungen, nur die Tubera frontalia treten stark hervor. Patient hält sich vollkommen aufrecht, Grösse 1.54 cm. Bewegungen der Vorderarme ziemlich stark eingeschränkt in der Richtung der Pro- und Supination Die übrigen Bewegungen der Arme sind frei. Die Füsse sind etwas nach innen gewendet, die Dorsalflexion kann nicht vollkommen vor sich gehen. Patient geht mit nach innen gekehrten Fussspitzen.

Die Körpermasse sind folgende:

Höhe des Körpers	154 cm
Umfang der Brust	77 „
Umfang des Bauches in der Höhe des Nabels	65 „
Kopfumfang	54 „
Armlänge 61 cm und zwar Oberarm	25 „
Vorderarm	19 „
Handgelenk, Nagelglied des Mittelfingers	16 „
Beinlänge	83 „
Umfang über dem Knie rechts 36, links 34 cm.	

Patient ist bei vollkommenem Bewusstsein, macht einen kindisch-naiven Eindruck. Sehr schamhaft. Lässt sich mit grosser Mühe überreden, sich photographieren zu lassen. Dabei bleibt er nicht ruhig und eine zweite Photographie lässt er nicht zu. Sein Dienstgeber, Dr. Girginoff, erzählt, dass Patient ein vollkommen kindisches Wesen hat, trotz seiner 22 Jahre geht er noch mit Schürze herum (bei uns in Bulgarien ist es keine Gepflogenheit), spielt mit den Kindern und entfernt sich sehr selten vom Hause weg. In seiner Arbeit ist er brav, jedoch sehr wenig intelligent. Patient gibt an, dass er keine geschlechtlichen Regungen hat.

Die Haut des Gesichts gerötet, die des Körpers von weisser Farbe, etwas trocken. Die Behaarung des Körpers sehr mangelhaft. Patient ist vollkommen bartlos.

Kopf im Vergleiche zum Körper sehr gross, Tubera frontalia treten stark hervor.

Die Pupillen mittel und gleichweit, reagieren gut auf Licht und Akkomodation. Ossa zygomatica wenig hervortretend.

Zähne gesund, gut erhalten.

Am Halse kann man kaum die Schilddrüse betasten.

Der Brustkorb symmetrisch. In den Lungen und im Herzen nichts Auffallendes. Ebenso weisen die Bauchorgane keine Besonderheiten auf. Im Urin keine abnormen Bestandteile. Die Behaarung der Schamgegend mehr vom weiblichen Typus. Genitalien gut entwickelt, Hoden klein.

Die vorgenommene Röntgenuntersuchung, welche nur auf die bei Betastung deformierten Skelettteile beschränkt wurde, gab folgende Veränderungen:

Das Skelett beider Hände zeigt keine Veränderungen.

Linker Vorderarm. An dem distalen Ende des Radius, als auch der Ulna, sieht man zwei Exostosen; die Berührungsfläche beider Knochen ist vergrössert und bildet einen etwas gekrümmten Spalt. Die sich distalwärts befindlichen Knochenteile sind durchscheinender und lassen ein grossmaschiges Netz von Knochenlamellen unterscheiden. Ulna sowie Radius sehen etwas verkrümmt aus (Tafel XVI, Fig. 3).

Rechter Vorderarm, welcher bedeutend kürzer ist als der linke, weist folgende Veränderungen auf: Ulna im ganzen verdickt, besonders in ihrem proximalen Teil, wo Proc. coronoideus stark hervortritt. Crista ulna sehr stark ausgesprochen. Im unteren Drittel sieht man zwei radialwärts gelagerte Knochenexostosen. Dementsprechend bemerkt man am Radius, welcher in der Mitte kolbenartig aufgetrieben ist, zwei etwas grössere Exostosen. Am äusseren Rand des Radius sieht man einen etwa bohnengrossen Knochenauswuchs. Gleich darunter sieht man die Rinne für den M. extensor radialis longus sehr vertieft. Die Knochenstruktur der Epiphysen deutlich ausgesprochen, grossmaschig. Markhöhle gut sichtbar, die Kortikalis an dem kolbig verdickten Radiusteil besonders ulnarwärts stark verdickt. Am Radius dicht unter dem distalen aussen gelagerten Knochenauswuchs ist die Knochenstruktur etwas dichter, und kann sich bis zur Kortikalis eine etwas unregelmässig gestaltete Knochenlamelle verfolgen. (Tafel XVI, Fig. 4.) Das Skelett beider Füsse weist nichts Auffallendes, was die Knochenstruktur anbelangt.

Die Röntgenphotographie des linken Unterschenkels gibt eine ausgiebige, mit seitlich gelagerten Knochenauswüchsen versehenen Verdickung der proximalen und distalen Tibia resp.



Fibulaendes. Fibula und Tibia im unteren Teil vollkommen synostotisch. Die Knochenstruktur der proximalen Epiphysenteile ist grossmaschig, durchscheinender, als die Struktur des übrigen Knochens. Epiphysenlinie leider nicht genau unterscheidbar.

Bei seitlicher Aufnahme sieht die Synostose am unteren Epiphysenende noch deutlicher aus. (Tafel XVI, Fig. 5.)

Die Röntgenographie des rechten Unterschenkels im unteren Teil gibt eine Synostose beider Knochen ebenfalls. Die proximalen Teile der Tibia und Fibula sind sehr verdickt, mit grösseren Exostosen versehen. Capitulum fibulae stark aufgetrieben, zeigt grosslamellöse Struktur und ist mit der Tibia verwachsen. Am äusseren Rande bemerkt man einen, zipfelförmigen, gegen die Basis verjüngten Knochenauswuchs. Die Epiphysenlinie ist etwas unregelmässig gestaltet.

Das distale Femurende sieht wie in die Länge gezogen aus, auf beiden Seiten bemerkt man ziemlich hoch oben zwei, wie dies an der Fibula gestaltete Knochenexostosen, dessen Basis sich gegen die Epiphysenlinie verfolgen lässt. (Tafel XVI, Fig. 6.)

Die übrigen Knochen, da bei Betastung nichts nachweisbar war und der Kranke zur wiederholten Röntgenuntersuchung sich nicht entschliessen wollte, wurden leider nicht untersucht.

Wenn wir den Fall zusammenfassen, so handelt es sich um einen 22jährigen Diener, der ein kindisches Wesen trotz seines Alters aufweist, und hochgradige Skelettveränderungen zeigt. Kopfskelett rhachitisch, Thyreoidea kaum tastbar, Geschlechtsfunktionen unentwickelt.

Bei dieser Sachlage glauben wir, dass der Fall insofern ein Interesse verdient, als er die Ansicht von Prof. Ritter bezüglich des Zusammenhanges zwischen der Thyreoideafunktion und multiplen Knochenexostosen bestätigt.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

American Roentgen Ray Society 1909.

Die zehnte Jahres-Versammlung der obengenannten Gesellschaft wurde am 23., 24. und 25. September 1909 in Atlantic City, N. J., unter Vorsitz von George C. Johnston-Pittsburgh (Pa.) abgehalten.

Vormittags-Sitzung, 23. Sept.

Sidney Lange-Cinncinnati (Ohio): **X-ray examination of the mastoid process** (erscheint demnächst ausführlich in dieser Zeitschrift). Lange betont den Wert der Röntgenuntersuchung der Pars mastoidea für die Diagnose von Erkrankungen dieser Region. Der Patient liegt bei der Untersuchung auf der Seite mit dem affizierten Teile auf der Platte. Die Röhre ist von oben und hinten so eingestellt, dass die Strahlen schräg durch das Tuber parietale der gegenüberliegenden Seite eintreten und gegen die Pars mastoidea der zu untersuchenden Seite gerichtet sind. Die Achse des Kompressionszylinders ist nach oben (cephal) gestülpt in einem Winkel von fünfundzwanzig Grad von der Reedschen Basallinie und ist nach rückwärts geneigt in einem Winkel von zwanzig Grad zu einer Ebene, welche vertikal durch beide Acustici externi geht. Die Ohrmuschel muss nach vorne gebogen werden, weil sie manchmal ganz schwache störende Schatten wirft. Die Belichtung dauert fünf bis zehn Sekunden. Beide Seiten müssen des Vergleiches halber geröntgt werden. Am besten wird dieselbe Röhre für beide Röntgenogramme benutzt, weil dadurch Gleichheit in der Definition und der Penetration eher zu erlangen ist. Es ist wünschenswert, auf beiden Platten die grösstmöglichste Einheitlichkeit zu erlangen. Ein Vergleich der beiden Seiten wird dadurch erleichtert, dass man die Aufnahmen auf einer Platte — Grösse 11 × 14 Zoll — macht; man bedeckt die eine Hälfte der Platte mit Blei, während man die andere Hälfte belichtet. Ein Kompressionszylinder von 4 oder $4^1/_2$ Zoll Durchmesser erhöht die Qualität der Röntgenogramme.

Die zuverlässigsten Resultate wurden in chronischen Fällen erzielt. Das Röntgenogramm zeigte gewöhnlich mehr der weniger ausgeprägte Sklerose mit Verschleierung oder völliger Verwischung der Zellen. In den Fällen, in welchen operiert wurde, wurden die Röntgenbefunde bestätigt. Von akuten Fällen wurde nur eine unbedeutende Zahl untersucht, welche deshalb keine Schlussfolgerungen zuliessen. In mehreren Fällen wurde eine geringe Verschleierung beobachtet, welche nach spontaner Heilung ver-



schwand. Schwere akute Fälle, welche von ausgedehnter Knochenzerstörung begleitet sind, sind leicht zu erkennen. In zwei Fällen wurde mit Hilfe der Röntgenstrahlen ein Abszess der Pars mastoidea diagnostiziert, welcher Befund später durch die Operation bestätigt wurde.

Lange betonte die Notwendigkeit eines Zusammenarbeitens der Röntgenologen und Chirurgen behufs eines vergleichenden Studiums der röntgenologischen und klinischen Befunde.

Charles F. Bowen-Columbus (Ohio) zitierte einen Fall, der die Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung in diesen Fällen bestätigt. Ein Chirurg operierte in einem Fall von Mastoiditis und gelangte in den abnormal gelegenen Sinus lateralis. Ein Röntgenogramm hätte dies wohl vor der Operation erwiesen.

Willis F. Manges-Philadelphia (Pa.) wies auf den Vorzug stereoskopischer Röntgenogramme in diesen Fällen hin.

Percy Brown-Boston (Mass.): **The relation between bodily deformity and gastrointestinal irregulaties: A roentgenologic study.** Brown macht auf zwei Klassen von Fällen aufmerksam: Die erste Klasse, in welcher eine scheinbare Haltungsdeformität die Aufmerksamkeit auf sich zieht mit Ausschluss vieler subjektiver Symptome, und die zweite Klasse, in welcher die gastro-intestinalen Symptome fortdauern, weil die wirkliche Ursache des Übels nicht erkannt wird. Die Röntgenuntersuchung ist in beiden Klassen verwendbar, indem sie die körperlichen Missbildungen und die verschiedenen schlecht beschaffenen Verdauungsfunktionen in das richtige Verhältnis zueinander bringt. Vortragender teilt die ätiologischen Faktoren dieser abnormen Zustände des Verdauungstraktus in (1) zufällige Missbildungen und (2) absichtiche Entstellung ein. Er fand, dass in Fällen von lateraler Kurvatur des Rückgrats der Magen so gezeichnet erscheint, dass es ganz unbegreiflich erschien, dass die gewöhnliche Bewegung des Magens nicht beeinträchtigt wurde. Es erschien oft, als ob der Magen um seine vertikale Achse gedreht wäre. In kyphotischen Asymmetrien des Rückgrats, besonders tuberkulösen Ursprungs, fand Brown keine Abweichung in bezug auf Lage und Gestalt des Magens, anders als in skoliotischen Fällen. Es scheint, als ob die Torsion, welche gewöhnlich bei Skoliose beobachtet wird, eine gewisse Beziehung zur Verlagerung des Magens hat. Verdauungsstörungen wurden auch oft in solchen Fällen gefunden, in welchen die schlechte Haltung durch Beschäftigung oder Gewohnheit bedingt war, in denen jedoch die Veränderungen nicht dauernd blieben. In diese Klasse gehören die milderen Typen: krummer Rücken, gebeugte Schultern usw.

Die willkürlichen Entstellungen des Körpers, welche zu viszeraler Ptose führen, sind das Resultat von festem Schnüren u. dergl. In einem Falle des Vortragenden gab es eine sehr starke Ptose des Colon transversum; und er ist der Meinung, dass ungeeignete Beschuhung der Patientin das Gehen verleidete, was wiederum allgemeine faule Gewohnheiten von Inertia und Überessen zum Gefolge hatte.

Nachmittags-Sitzung, 23. Sept.

George E. Pfahler-Philadelphia (Pa.): **Notes on the roentgen laboratories of europe.** Pfahler, der eben von einer Ferienreise in Europa zurückgekehrt war, bekundete grossen Enthusiasmus über das von ihm dort Gesehene, und sprach unumwundenes Lob über die überall erwiesene Gastfreundschaft aus. Er hob besonders hervor: Die von Schmidt-Berlin gemachten Experimente mit Kompressionsanämie bei Bestrahlungen; die von Rieder, Kaestle und Rosenthal-München hergestellten kinematographischen Aufnahmen. Er glaubt, dass sie sich zwar für die Physiologie und vereinzelte pathologische Fälle von grossem Dienst erweisen werden, dass sie jedoch für die gewöhnliche Röntgenpraxis zu teuer und zu zeitraubend seien. Auch Holzknechts Studien der bösartigen Zustände des Magens wurden von ihm besonders erwähnt.

Was die Ausstattung einzelner Laboratorien betraf, so hob er unter den von ihm besuchten das von Albers-Schönberg geschaffene Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses zu Hamburg-St. Georg und das Röntgeninstitut des Rudolph Virchow-Krankenhauses zu Berlin hervor.

Von Apparaten und anderen Hilfsmitteln erwähnte er besonders Haenischs Trochoskop, den Albers-Schönbergschen Durchleuchtungskasten und Untersuchungsstuhl; die Leppersche Trommelblende; die Quantimeter von Kienböck, Immelmann und Lepper, Schwarz, und die Sabouraud und Noiréschen Pastillen.

Henry K. Pancoast-Philadelphia (Pa.): **X-ray diagnosis of achondroplasia and cretinism.** Pancoast bemerkte, dass, während Kretinismus keine besonderen röntgenologischen Merkmale aufwies, es dennoch nicht für andere Zustände, wie z. B. Achondroplasie oder Rhachitis angesehen werden kann. Andererseits bietet die Achondroplasie sehr in die Augen tretende charakteristische, röntgenologische Merkmale. Die Epiphysen der Extremitätenknochen bleiben in der Entwicklung entschieden zurück. Sie sind nicht nur tatsächlich, sondern auch relativ kürzer als im Vergleich zu anderen langen Knochen, wie z. B. den Rippen und dem Schlüsselbein. Sie erscheinen auch zu dick im Verhältnis zu ihrer Länge. Der Schaft erweitert sich plötzlich an der diaphyso-epiphysealen Grenzlinie; das untere Ende des Femur oder das obere Ende der Tibia zeigen abrupte Biegung; der Femur zeigt einen ziemlich gut ent-

wickelten Kopf mit schlecht entwickeltem, kurzem Halse, und einer relativ viel besseren Entwicklung der Trochanter. Das Aussehen der Hände und Füsse ist auch charakteristisch. In der Struktur der Knochen herrscht die Tendenz zu osteomatösen Wucherungen vor, besonders in den Röhrenknochen der oberen Extremitäten. An den epiphysealen Enden der Diaphysen ist die Verknöcherung eine unvollständige und unregelmässige.

Charles Lester Leonard-Philadelphia untersuchte einen Fall von Kretinismus vor ungefähr acht Jahren, in welchem er mehrere Verknöcherungsherde in den Enden der Tibia und des Femur fand. Es fanden sich auch drei Verknöcherungsringe in allen kleinen Fussknochen. Er ist der Ansicht, dass dies differenzial-diagnotisch wichtig sein könnte.

P. M. Hickey-Detroit (Mich.) fand, dass die Entwicklung der Knochen und der geistigen Kapazität des Patienten in diesen Fällen gleichen Schritt hielt.

P. M. Hickey-Detroit (Mich.): **Stereoscopic roentgenography of the chest.** Hickey befürwortet eine häufigere Benutzung der stereoskopischen Röntgenuntersuchung. So z. B. bedarf es keiner besonderen Erwähnung, dass im Diagnostizieren von Frakturen und Luxationen die stereoskopischen diejenigen Röntgenogramme übertreffen, welche in zwei Richtungen aufgenommen werden

Bei der Thorax-Stereo-Röntgenographie ist es von Wichtigkeit, beide Aufnahmen während einer Atempause zu machen. Zu diesem Zweck hat Vortragender einen Apparat konstruiert, welcher die Röhre schnell verschiebt und schnelles Wechseln der Platten ermöglicht. (Eine Beschreibung dieses Apparates wird bei der Besprechung des in Kürze erscheinenden dritten Heftes des „American Quarterly of Roentgenology“ gegeben werden.) Der Patient wird angewiesen, seinen Atem zu halten; eine Belichtung wird gemacht; sobald das Licht in der Röhre schwindet, verschiebt ein Assistent durch einen Zug an zweien Schnüren die Röhre als auch die Platte, und die zweite Belichtung wird gemacht. Die Zeit, die hierfür in Anspruch genommen wird, beträgt weniger als zwei Sekunden. Zum Beobachten dieser Platten benutzt Vortragender das Spiegelstereoskop.

Charles Lester Leonard-Philadelphia (Pa.): **The Roentgen diagnosis of pulmonary lesions.** Leonard behauptet, dass der grosse Wert der Röntgenuntersuchung des Thorax darin besteht, dass sie neue Befunde hinzufügt zur Kenntnis, die durch andere Methoden physikalischer Diagnose erworben sind. Dies ist besonders wahr in Fällen von Frühtuberkulose der Lungen, in denen besonders die peribronchialen Infiltrationen und die bronchiale Adenitis, weil tief gelegen, nur durch sie erkannt werden. In weiter fortgeschrittenen Fällen fügt sie ein Element von grösserer Gewissheit im Lokalisieren der angegriffenen Herde hinzu und bestätigt die Befunde der physikalischen Diagnose. In allen Fällen ist sie eine mechanische Methode für das Registrieren von Beobachtungen, welche mit späteren verglichen werden können. In der Untersuchung von leicht erkennbaren Konsolidationsherden, Erweichungen und Höhlenbildungen bestimmt sie genauer deren Lage und Ausdehnung, während nicht selten tiefsitzende Erkrankungsherde nur mit Hilfe des Röntgenogramms erwiesen wurden. Der Schatten, welcher von einer verdickten Pleura verursacht wird, kann nicht von einem gleichgrossen Infiltrationsherde unterschieden werden, ausser durch ein Stereoröntgenogramm. Das Resultat einer Pleuritis, wie z. B. ein lokalisiertes Empyem oder eine Pyo- oder Hydropneumothorax kann deutlich erwiesen werden.

Ausser den Veränderungen in den Lungen und der Pleura, welche durch Tuberkulose hervorgerufen werden, erschliessen die Röntgenstrahlen unserer Erkenntnis perikardiale Effusionen und Verdickungen tuberkulösen Ursprungs. Andere Einzelheiten, welche auf dem Röntgenogramm zu sehen sind, sind die Höhe des Zwerchfells auf beiden Seiten, die Beziehungen zwischen Herz und den grösseren Blutgefässen, Verkalkungen der Rippenknorpeln, welche Vortragender in mehr als siebzig von ihm untersuchten Fällen beobachtete. Besondere Aufmerksamkeit lenkt auf das häufige Erscheinen solcher Verkalkungen in tuberkulösen Fällen.

Pr. M. Hickey-Detroit (Mich.) warnt vor dem Deuten der Schatten um die Lungenwurzel herum, als durch vergrösserte Drüsen bedingt, während sie in Wirklichkeit das Resultat einer nichttuberkulösen chronischen Entzündung um die Bronchien sind. In zweien Fällen wurde die Diagnose auf Tuberkulose durch die Tuberkulinprobe nicht bestätigt.

L. G. Cole-Neuyork wies darauf hin, dass eine weitgehende Erfahrung ihn von der Überlegenheit der Röntgenstrahlen als diagnostisches Mittel von Frühtuberkulose überzeugt hätte. Im Röntgenogramm sind die pathologischen Veränderungen deutlich zu sehen, lange bevor sie durch die physikalische Untersuchungen erkennbar sind. Das gespritzte Aussehen der Lungen ist absolut charakteristisch für tuberkulöse Infiltrationen, mögen sie sich um die Lungenwurzel herum oder an der Lungenspitze befinden.

Kennon Dunham-Cincinnati (Ohio) betont den Wert der Röntgenstrahlen in der Diagnose von Lungenaffektionen, besonders in Verbindung mit der Tuberkulinprobe. Er warnt vor dem Verwechseln eines jeden Falles von vergrösserten Bronchialdrüsen mit Tuberkulose. Kinder z. B. haben vergrösserte Drüsen aus ganz trivialen Ursachen.

Arthur Holding-Albany wies darauf hin, dass das wichtige Element in der Röntgenuntersuchung des Thorax nicht so sehr das Machen einer Diagnose als das Feststellen der pathologischen Veränderungen



ist, welche in der untersuchten Brust zu finden sind. Im Deuten des Negativs müssen beide Seiten der Brust sorgfältig verglichen werden, das Vorhandensein von vergrösserten Drüsen sorgfältig in Betracht gezogen werden, und der Unterschied in der Wölbung des Zwerchfells notiert werden.

Johnston-Pittsburgh erwähnte, dass nicht selten kleine Dosen von Jodkali, ungefähr drei Gran dreimal täglich, die korrekte Deutung eines Röntgenogramms ermöglichten. In der Tuberkulose verursacht es eine lokale Kongestion, welche die Diagnose der Tuberkulose bedeutend erleichtert, während syphilitisch vergrösserte Drüsen bedeutend an Umfang verlieren. Er warnt vor einer Verwechselung von Syphilis der Lunge mit Tuberkulose.

Vormittagssitzung, 24. Sept.

Roentgen ray diagnosis of diseasis of the bone.

W. H. Dieffenbach-New York sprach über die Röntgendiagnose der verschiedenen Knochenerkrankungen und zeigte Diapositive von Fällen von Enchondrom, Osteitis deformans, Osteomyelitis, Osteomalacie, Fragilitas ossium, Knochenzysten, Osteome, Arthritis deformans, Osteosarkom, Knochensyphilis, Knochentuberkulose und gonorrhöische Knochenläsionen. Vortragender hat eine spezielle Studie des letzteren Zustandes gemacht und behauptet, dass gewisse charakteristische Veränderungen im Knochen zu finden sind, wie z. B.: 1. Deformität und Vergrösserung der Gelenke, 2. Verringerung des Schattens der peripheren Teile aller Knochen der affizierten Gelenke, und 3. kleine sklerosierte Herde, entweder im Knochenschaft oder in den Epiphysen, die sogenannten Carletonschen Flecken.

Brown-Boston stimmte nicht mit dem Vortragenden darin überein, dass die Knochenveränderungen, die von ihm in der Gonorrhoe gefunden wurden, pathognomonisch seien, weil er sie in fast jedem Falle von Infektion vorfand.

Baetjer-Baltimore fand als Resultat einer sehr ausgedehnten Erfahrung, dass in der Gonorrhoe das Ende der Knochen nur dann ergriffen wird, nachdem der Knorpel arrodiert ist. Die Krankheit ergreift nie den Knochenschaft selbst.

Technic in calculus diagnosis.

A. L. Gray-Richmond (Va.) befürwortet die Benutzung des Kompressionszylinders in der Harnsteinuntersuchung. In Fällen, wo ein krummer Rücken das gleichmässige Aufliegen des Patienten auf der Platte verhindert, kann der Patient leicht auf die Seite geneigt werden, und obgleich die Strahlen dann schräg durch den Körper gehen, so ist die dadurch hervorgerufene Verzerrung nicht stark genug, um ein richtiges Deuten des Röntgenogramms zu beeinträchtigen. Vortragender zieht es vor, vier Platten aufzunehmen; eine von jeder Niere, eine von beiden Harnleitern bis in den Becken hinein, und eine vom Becken, welche die Symphysis pubis einschliesst. Für die Nieren- und Harnleiterröntgenogramme soll der Patient in Rückenlage gebracht werden, der Kopf niedrig und die Beine flektiert; für die Röntgenaufnahme des Beckens ist die halbsitzende Position mit gestreckten Beinen die beste. Vortragender warnte auch vor dem Beschmutzen der Platten mit Schweiss, weil oft ein Schweissfleck nicht von einem Steinschatten differenziert werden kann. Er schützt seine Platten mit Gummi oder dünnem Zelluloid. (Dies ist bei der im Sommer hier herrschenden Hitze eine nicht zu unterschätzende Vorsicht. — Ref.)

In der darauffolgenden Diskussion stimmten alle darin überein, dass in der Harnsteinröntgenographie die Kompressionsblende immer benutzt werden sollte. Die Mittel, den Rücken so flach und so gerade als möglich zu machen, sind je nach Gewohnheit einzelner Röntgenologen verschieden.

Sidney Lange-Cincinnati (Ohio) demonstriert das Vorhandensein einer Wanderniere dadurch, dass er den Patienten für die erste Aufnahme auf eine geneigte Ebene mit dem Kopfe höher legt und dann eine zweite Aufnahme in der entgegengesetzten Richtung mit den Füssen nach oben macht.

Nachmittagssitzung, 24. Sept.

Speed mania in radiography.

Levis Gregory Cole-New York sagt, dass der Nachteil der äusserst schnellen Belichtungen darin besteht, dass dadurch viele gute Röhren unbrauchbar gemacht werden. Es wird zwar allenthalben zugegeben, dass die unbedingte Abwesenheit von Bewegung für gute Details notwendig ist, und bei Brust- und Abdominaluntersuchungen soll die Zeit nicht überschritten werden, in welcher der Patient den Atem halten kann. Vortragender hat nun Röntgenogramme, die in ganz kurzer Zeit mit dem Transformator hergestellt wurden, mit anderen verglichen, die bei längerer Belichtung teils mit dem Transformator, teils mit dem Induktor gemacht wurden, und fand, dass die Resultate bedeutend zufriedenstellender waren, wo der Apparat nicht aufs äusserste getrieben wurde. Er ist der Ansicht, dass Detail und nicht Schnelligkeit in der Röntgenographie erstrebt werden soll.

P. M. Hickey-Detroit (Mich.) bemerkte, dass in der Röntgenographie ebenso wie bei der gewöhnlichen Photographie die Belichtungszeit von der Natur des zu belichtenden Gegenstandes abhinge. Seiner Ansicht nach ist Schnelligkeit nicht immer geboten. Er besteht darauf, dass Röntgenogramme so schnell wie möglich hergestellt werden müssen, wenn die Kürze der Belichtung von Wichtigkeit ist. Der Röhren-

verlust ist ein weniger in Betracht kommender Umstand, dem dadurch abgeholfen werden muss, dass man die Fabrikanten zum Herstellen von besseren Röhren ermutigt. Die Röhren von heutzutage seien viel besser, als diejenigen von vor fünf Jahren. Eine andauernde Verbesserung der Röhren sei deshalb zu erwarten.

George E. Pfahler-Philadelphia wies darauf hin, dass die Aufnahme von beweglichen Körperteilen in einer Spanne Zeit gemacht werden muss, welche zu klein ist, als dass eine Bewegung des betreffenden Körperteiles stattfinden kann. In jedem Falle ist es das Detail der Röntgenogramme, das in der Röntgendiagnose erstrebt werden muss.

X-ray work in hospitals.

Rollin H. Stevens-Detroit (Mich.) stellte eine genaue Untersuchung der Art und Kosten der Röntgenarbeit an, wie sie in den verschiedenen Krankenhäusern geleistet wird. Die Gesamtkosten der Einrichtungen der verschiedenen Laboratorien in 58 Krankenhäusern waren $ 68350,00 oder ein durchschnittlicher Betrag von $ 1102,65 per Krankenhaus. Die Mehrzahl besass eine eigene Einrichtung, in den anderen war sie Besitz des Röntgenologen oder des Ärztekollegiums. Einige Krankenhäuser zahlen den Röntgenologen ein Gehalt, andere teilen mit ihm die Gebühren, und wiederum andere zahlen ein Gehalt und einen Prozentsatz der Einnahmen. In den meisten Krankenhäusern werden die Röntgenstrahlen beträchtlich benutzt, sowohl für die Diagnose als auch für die Therapie, und viele führen genaue Protokolle. Viele beschäftigen einen sehr grossen Stab von Assistenten im Laboratorium. Des Autors Untersuchung zeigt, dass kein Krankenhaus, welches wissenschaftliche Arbeit zu leisten bestrebt ist, ohne eine vollkommene Röntgeneinrichtung auskommen kann. Seiner Ansicht nach sollten die Unkosten vom Krankenhaus bestritten werden, und der Röntgenologe sollte ein Gehalt bekommen, das im Verhältnis zu der von ihm im Institut verbrachten Zeit steht. Eine genügende Zahl von Assistenten und genügende Hilfsmittel sollten ihm gegeben werden.

Abend-Sitzung, 24. Sept.

Some laboratory helps.

D. R. Bowen-Rome (N. Y.) beschrieb einen einfachen von ihm hergestellten Orthodiagraphen, eine Durchleuchtungseinrichtung und eine Kassette.

Roentgen ray dermatitis.

Mihran K. Kassabian (Philadelphia), der im Gegensatz zur früher erwähnten „Schnelligkeitsmanie" von einer Röntgenophobie sprach, teilte die Röntgendermatitis ein, in 1. akute oder zufällige Dermatitis des Patienten, und 2. chroniche Dermatitis des Röntgenologen. Die erstere kommt jetzt nur sehr selten vor dank den verbesserten Apparaten und der verbesserten Technik, obwohl manche Patienten eine Idiosynkrasie in dieser Beziehung besitzen. Die chronische oder Röntgenologendermatitis ereignet sich jetzt nur selten im Gegensatz zu den ersten Jahren der Röntgenologie, wo neunzig Prozent derjenigen, die sie anwandten, früher oder später ihr zum Opfer fielen. Nur der peinlichste Schutz gegen alle Bestrahlung verschafft Sicherheit. Vortragender beaufsichtigt das Arbeiten seines Apparats von einem Zimmer aus mit Hilfe von Spiegeln. Eine mit Blei beschlagene Wand scheidet beide Zimmer. Er bedient sich nie des Durchleuchtungsschirmes. Die Dermatitis erscheint gewöhnlich langsam, und dann folgt in schneller Reihenfolge Röte, Trockenheit, Jucken, Ulzeration und Schmerz. Die Strenge der Symptome ist individuell verschieden. In den akuten Fällen ist die Behandlung mit heisser, normaler Salzlösung am wirksamsten. In der Behandlung der chronischen Dermatitis sind die wichtigsten Punkte das Vermeiden der Bestrahlung, Verhütung der Verletzungen der Haut, Einreiben der affizierten Teile mit Lanolin, Applikation von fünf Prozent Argyollösung auf Fissuren, Warmhalten der Hände, Handschuhtragen, Vermeiden von Seife, öfteres Eintauchen der Hände in heisses Wasser. Um das Heilen von Hautwunden auf den Händen zu beschleunigen, ist absolute Ruhe der Gelenke notwendig, was nötigenfalls durch Anlegen von Schienen (Splints) erreicht werden kann. Warzenartige Gewächse müssen ausgeschnitten werden.

Die darauffolgende Diskussion war eine sehr animierte. Ein Teil der Anwesenden hielt es mit dem Vortragenden, dass die Durchleuchtung unbedingt zu vermeiden sei, während andere zwar auf genügenden Schutz des Röntgenologen bestanden, jedoch vor übertriebener Furcht warnten.

Vormittags-Sitzung, 25. Sept.

Tubercular cervical glands.

Kennon Dunham-Cincinnati (Ohio) beobachtete dreizehn Fälle, von denen alle eine Vergrösserung der Mediastinaldrüsen aufwiesen. Dies beweist, dass es ein grosser Irrtum ist, die radikale Entfernung der Halsdrüsen zu unternehmen in der Hoffnung, die Krankheit dadurch zu beseitigen. Er befürwortet die gleichzeitige Anwendung von Quecksilbereinspritzungen und die Röntgenbestrahlung der affizierten Drüsen, während zu gleicher Zeit der Hygiene und der Diätetik die grösste Aufmerksamkeit geschenkt werden muss. Der chirurgische Eingriff soll für solche Fälle vorbehalten werden, in welchen die Drüsen zu eitern beginnen und Fisteln sich bilden.

Treatment of tubercular glands with the X-ray.

Arthur Holding-Albany (N. Y.) ist überzeugt, dass die Röntgenbehandlung eine heilende Wirkung, fast spezifischen Charakters, bei der tuberkulöser Adenitis besitzt. Dieser Glaube beruht auf tatsächlicher Erfahrung. Wenn die Drüsen klein sind, benutzt er zuerst die Hochfrequenz Vacuum-Elektrode; in den weiter fortgeschrittenen wendet er sofort die Röntgenstrahlen an. Sind die Drüsen klein, so verschwinden sie allmählich; sind sie aber gross, so beginnen sie gewöhnlich zu eitern. Er öffnet sie lässt ihren Inhalt sich entleeren und schreitet dann in der Röntgenbehandlung fort

Roentgen ray in carcinoma of the uterus.

H. W. Dachtler-Toledo (Ohio) berichtete über mehrere Fälle. Er benutzt ein kurzes Spekulum von grossem Durchmesser und eine Röhre von nicht mehr als sechs Zoll Durchmesser, um die Strahlen so nah als möglich zum Sitz des Leidens zu bringen. Die französischen Röhren von 140 m Durchmesser, welche für Benutzung mit den Sabouraudschen Pastillen angewandt werden, passen sehr gut für diese Arbeit. Die Knie-Brustlage hat sich als die geeignetste erwiesen. Beginnt die Behandlung bald nach der Operation, so ist die Rückenlage anzuwenden. Die Bestrahlung geschieht täglich. In fortgeschrittenen Fällen werden tiefe und oberflächliche Bestrahlungen angewandt, um einem Rezidiv vorzubeugen. Eine genügend lange Zeit ist noch nicht verstrichen, um Schlüsse auf die Wirksamkeit dieser Behandlung zu ziehen, soweit jedoch sind die Resultate zufriedenstellend gewesen.

In der darauffolgenden Diskussion betonten alle, dass die Bestrahlung zwar bis jetzt noch keine Heilung brachte, vielleicht weil meist nur inoperable Fälle zur Behandlung kamen, dass jedoch eine Linderung der Schmerzen und anderer Symptome stattfand, und dass in den meisten Fällen das Leben der Patientinnen scheinbar verlängert wurde. Am meisten tut es an einem guten Spekulum not, wie überhaupt die Technik der Bestrahlung noch weiter ausgebildet werden muss.

In dieser Morgen-Sitzung fand auch die Beamtenwahl für das kommende Jahr statt. Es wurden erwählt: George E. Pfahler-Philadelphia, Präsident, Vernon J. Willey-Rochester (Minn.), C. E. Coon-Syracuse (N. Y.), Russell D. Carman-St. Louis (Mo.) und Roland Hammond-Providence (R. I.); Vizepräsidenten. Percy Brown-Boston (Mass.), Sekretär, und Charles F. Bowen-Columbus (Ohio), Schatzmeister.

Es wurde auch beschlossen, die Ausgabe der Verhandlungen der American Roentgen Ray Society in einem Band aufzugeben und statt dessen eine vierteljährliche Zeitschrift, die unter dem Namen „The American Quarterly of Roentgenology" bekannt sein soll, erscheinen zu lassen. Als Redakteur wurde P. M. Hickey-Detroit erwählt.

Als nächster Versammlungsort wurde Detroit (Mich.) gewählt, und das Datum derselben, welche im September 1910 stattfinden soll, einem zu ernennenden Ausschuss überlassen. Seitdem ist das Datum bekannt gegeben worden, und zwar ist es der 29. und 30. September und der 1. Oktober.

Jaches (New York).

IX. Kongress russischer Chirurgen in Moskau. 19.—23. Dezember 1909.

M. Nemenow demonstriert Röntgenaufnahmen eines Patienten, bei welchem nach Kollargolinjektion 3 **Ureterschatten** röntgenographisch nachgewiesen werden konnten.

Wissenschaftlicher Verein der Ärzte des städtischen Obuchowhospitals in St. Petersburg. Sitzung vom 10. April 1909.

E. Hesse: **Zur röntgenographischen Differentialdiagnose der Nierendystopien.** In zwei Fällen, welche klinisch als Nierendystopien bezeichnet worden waren, gelang es nach Einführung eines Albarrauschen Katheters in den entsprechenden Harnleiter röntgenographisch nachzuweisen, dass die Nieren nicht verlagert waren und die vorhandenen Tumoren den Baucheingeweiden zugesprochen werden mussten. Durch die Operation konnte diese Annahme bestätigt werden. In einem dritten Falle konnte von Stuckey die klinische Diagnose der Nierendystopie auch röntgenographisch auf die gleiche Weise bestätigt werden. Nach dem Lektionsmaterial des städtischen Obuchowhospitals ist die Dystopie der Nieren sehr selten und kommt etwa viermal auf 1000 Autopsien vor.

Verein der Kinderärzte in Moskau. Sitzung vom 9. April 1908.

P. Andrejewsky demonstriert drei Fälle von ausgedehnter **Hauttuberkulose**, in welcher durch therapeutische Röntgenbestrahlungen vollkommene Vernarbung erzielt werden konnte.

E. Hesse (St. Petersburg).

---

b) Journalliteratur.

Medizinische Klinik. 1910. Nr. 8.

Friedrich Dessauer-Aschaffenburg: **Funkeninduktor und Wechselstrommaschine zum Betriebe von Röntgenröhren.** Der Verfasser bespricht in kurzer, klarer Weise die drei hauptsächlichen Möglich-



keiten zum Betriebe der Röntgenröhre: Hochgespannte Influenzelektrizität der Elektrisiermaschine, Sekundärstrom des Funkeninduktors, hochgespannter, gleichgerichteter Wechselstrom. Der Aufsatz ist für Ärzte lesenswert.

Nr. 10. Max Roth: **Irrtümer der Röntgendiagnostik bei Konkrementen der Harnwege.** R. führt einige lehrreiche Krankengeschichten auf, welche Beiträge für die Irrtümer der Röntgendiagnostik bei Konkrementen der Harnwege liefern: Prostataconcrement, welcher auf der Röntgenphotographie einen Blasenstein vortäuschte, Phlebolithen neben dem Ureter, Kotstein als Nierenstein gedeutet.

Also auch hier, wie überall in der Medizin, soll der Leitsatz beherzigt werden: nie aus einem Symptome — das ist auch die Röntgenphotographie der Konkremente — eine Diagnose stellen, sondern erst durch Berücksichtigung aller mit den vorhandenen erprobten Methoden, gefundener Symptome; dann werden auch die Irrtümer der Röntgendiagnostik bei Konkrementen der Harnwege weniger werden.

2. Beiheft zur Medizinischen Klinik 1910.

Joseph Jakobi: **Über vergleichende physikalische und Röntgenuntersuchungen bei Lungentuberkulose wie auch über die Calmettesche Ophthalmoreaktion im Anschlusse an Röntgenuntersuchungen.** Eine ausführliche Abhandlung über das in der Überschrift erwähnte Thema; die Literatur ist nicht so berücksichtigt, wie es wünschenswert wäre. Die Resultate decken sich grösstenteils mit den in Deutschland gefundenen: „die Röntgendurchleuchtung ist eine wertvolle Ergänzung der physikalischen Untersuchungsmethoden.“

Paul Krause (Bonn).

Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. XX. Band. Heft 2.

Reichmann: **Über chronische Wirbelsäulenversteifung (Spondylarthritis ankylopoetica), und über einen Fall von Wirbelsäulenversteifung,** kompliziert durch Pseudohypertrophie der Extremitätenmuskulatur. Kasuistischer Beitrag; die in der Überschrift erwähnte Komplikation hielt R. in seinem Fall für ein zufälliges Zusammentreffen. Der röntgenographische Nachweis gelang leider nur mangelhaft.

Heft 5. E. Jacobsohn: **Die chronischen Gelenkerkrankungen im Röntgenbilde** (mit Ausnahme der Tuberkulose und der Lues). Nach einem Überblick über die recht verworrene Nomenklatur und Einteilung der chronischen Gelenkerkrankungen seitens der verschiedensten Autoren sucht J. auf Grund des Röntgenbefundes zwei verschiedene Formen streng zu trennen, die eine mit hypertrophischem, die andere mit atrophischem Charakter. Beide Formen werden vom Standpunkt des Röntgenologen unter Beibringung guter Reproduktionen einem eingehenden Studium unterworfen. Nach der klinischen Symptomatologie teilt er die chronisch-rheumatischen Gelenkaffektionen ein in 1. den mon- oder oligartikulären, nicht exquisit progredienten, und 2. den polyartikulären, exquisit progredienten Typus. Zwischen den durch die Röntgenuntersuchung aufgestellten Typen und den klinischen Typen konnte nun Verf. auffallend übereinstimmende Beziehungen nachweisen. Es entspricht dem atrophischen Typus der polyartikuläre, exquisit progrediente, dem hypertrophischen der mon- oder oligarticuläre, nicht exquisit progrediente Typus. Bei der Arthritis hypertrophicans finden wir im Röntgenogramm nur geringe Knochenatrophie, stets Proliferationen, oft freie Gelenkkörper bei erhaltenem Gelenkspalt, nie Ankylosierung, wogegen die Bilder bei der Arthritis atrophicans starke Knochenatrophie autweisen, fast nie Proliferationen oder freie Gelenkkörper, dagegen öfter Ankylosenbildung erkennen lassen. Diesen beiden Typen entsprechen die klinischen Unterschiede; bei den monartikulärem Typus, welcher das männliche Geschlecht bevorzugt, sind oft Prominenzen nnd Corpora libera fühlbar, meist auch starkes Gelenkknarren, dagegen nie Ankylosierung nachweisbar. Muskeltrophie und andere atrophische Störungen sind selten. Bei dem polyartiuklären Typus, welcher mehr das weibliche Geschlecht bevorzugt, fühlt man nie Prominenzen oder Corpora libera, nie auffallendes Gelenkknarren, dagegen kommt es hier oft zur Ankylose, zu Muskelatrophien und anderen trophischen und Allgemeinstörungen. Pathologisch-anatomisch beginnt die hypertrophische (mon- oder oligartikuläre) Form in der Knorpelsubstanz, die atrophische (polyartikuläre) in der Synovialis; während dort sich stets Wucherungsprozesse finden, sind sie hier nur sehr geringfügig; bei dem hypertrophischen Typus fehlen Synechien und Ankylosen im Gegensatz zur atrophischen; dort sind die Corpora libera knorpelig oder knöchern, hier fibrinös. Zur atrophischen Arthritis rechnet J. von den sonstigen chronischen Arthritiden 1. die chronisch infektiösen Formen: den sekundär chronischen Gelenkrheumatismus, die gonnorrhoischen und sonstigen infektiösen Formen, 2. die Gicht, 3. die senile Arthritis. Dagegen sind dem Bilde der Arthritis hypertrophicans die neuropathischen Gelenkaffektionen ähnlich.

XXI. Bd. 3. Heft Steinert-Leipzig: **Myopathologische Beiträge: 3. Über die sogenannte Myositis ossificans und verwandte pathologische Verknöcherungsprozesse, insbesondere bei organisch Nervenkranken.** Zwei Fälle von Myositis ossificans am Ellenbogen bei cerebraler Lähmung spontan entstanden, ein Fall von Exostosenbildung am Oberschenkel bei einem Luetiker und ein Fall von multiplen Verknöcherungen bei Syringomyelie. Die Fälle lehren, dass auch bei cerebraler Hemiplegie sich eine Myositis ossificans entwickeln kann; bei dem einen Falle von Verknöcherung im Musc. brachialis



internus konnte durch den Sektionsbefund festgestellt werden, dass neben dem Perimysium auch das Periost aktiv beteiligt war, ohne dass ein grobes Trauma vorlag. Da unter dem klinischen Bilde der Myositis ossificans sowohl reine exostotische wie myopathische Verknöcherungsprozesse vorkommen, schlägt Verf. die Bezeichnung Ostiasis vor.

Ebstein-Leipzig: **Zur Ätiologie der Brachydaktylie.** Im ersten Falle lag eine auffällige Verkürzung des zweiten bis fünften Fingers der linken Hand und Schwimmhautbildung vor. Das Röntgenogramm liess als Ursache eine beträchtliche Verkürzung der betreffenden Mittelphalangen erkennen. Im zweiten Falle betraf die Verkürzung den vierten Finger der linken Hand, welche nach dem Röntgenbefund durch einen zu kleinen Metacarpus IV bedingt war. Die isolierten Missbildungen der vorliegenden Fälle sprechen nach Ansicht des Verf. offenbar gegen die exogene Theorie Kümmels, da ein mechanisches Hindernis wohl kaum in so ausgesprochen elektiver Weise die einzelnen erwähnten Glieder getroffen haben könnte.

Deutsche militärärztliche Zeitschrift. 39. Jahrgang. Heft 6.

Kuchendorf-Posen: **Entwickelung und Technik der Röntgentherapie unter besonderer Berücksichtigung der Einrichtungen in den Garnisonlazaretten.** Kurzer, den Anfänger orientierender Überblick über das im Titel bezeichnete Thema. Entspricht, ohne Neues zu bringen, den herrschenden Anschauungen. Haenisch (Hamburg).

Svenska Läkarsällskapets Förhandlingar. 4. V. 1909.

G. Forssell: **Die Röntgendiagnose von Tuberkulose im Knochensystem; mit besonderer Berücksichtigung der tuberkulösen Coxitis.** Die Röntgendiagnose von Knochenkrankheiten im allgemeinen basiert auf Veränderungen im Kalkgehalt: bei Knochentuberkulose tritt diese Veränderung in Form einer diffusen Atrophie. einer Entkalkung grösserer Knochengebiete, auf; durch diese Knochenatrophie erhält der Knochen ein glattes, glasartiges Aussehen ohne Zeichnung, sei es in der Spongiosa oder der Corticalis, und in der Regel zeigt sich diese Veränderung über mehreren Gelenken in der Nähe eines tuberkulös veränderten Knochens, wo ein Knochenherd durchgebrochen ist; ist letzteres nicht geschehen, so tritt auch keine Atrophie auf (Köhler). Die tuberkulösen Knochenherde zeichnen sich durch ihre runde Form und scharfe Konturen aus; auf dem Gebiete des Herdes ist die Knochenzeichnung gewöhnlich verwischt; in der Regel kommt keine gleichzeitige Neubildung des Knochens um einen im Gang befindlichen tuberkulösen Knochenprozess herum vor, wodurch dieser einen ausgeprägt destruktiven Charakter erhält. Eine intensive Entkalkung des Knochens gleichzeitig mit dem Vorkommen von Knochenherden macht es oft unmöglich, letztere zu entdecken. Eine Verminderung der Gelenkspalte auf dem Röntgenbilde bedeutet eine Verminderung der Gelenkknorpel durch Atrophie oder Zerstörung. Durch Weichteilveränderungen (Kapselverdickung) bei gleichzeitiger Knochenatrophie wird das Röntgenbild noch mehr getrübt. Sonstige krankhafte Zustände, die eine ähnliche Knochenatrophie herbeiführen können und demnach zu diagnostischen Schwierigheiten Anlass geben, sind akute septische Arthritis und Weichteilinflammation in der Nähe von Knochen. Bei Frakturen und Epiphysenablösungen kommen gleichfalls Verminderungen des Kalkhaltes in der Nähe des Bruches vor. Bei der septischen Osteomyelitis kommt gleichfalls anfänglich Atrophie vor, aber die bald auftretenden Knochenneubildungen erleichtern die Diagnose; bei der luetischen Osteitis ist keine Atrophie vorhanden. Bei einer ganzen Reihe anderer Krankheiten, wo Knochenatrophie vorkommt (Osteomalacie, Osteitis deformans, hochgradige Arteriosklerose, periphere Nutritionsstörungen usw.) ist das klinische Bild hinreichend entscheidend. Von den tuberkulösen Knochenherden unterscheiden sich die septischen durch ihre unregelmässigere Form und die bald auftretende Knochenneubildung in der Umgebung, welch letzteres noch mehr der Fall ist bei den luetischen. Die geheilten Formen von tuberkulöser Coxitis können bisweilen Ähnlichkeiten mit einer deformierenden Arthritis darbieten; die Coxa vara adolescentium nimmt eine Sonderstellung ein, indem für gewisse Formen derselben tuberkulöse Veränderungen im Collum als Grund angesehen werden und andere Atrophie und Deformierung des Femurendes, zuweilen begleitet von einer deutlichen Epiphysenablösung, zeigen. Die Darstellung in ihrem ganzen Umfange ist klar und übersichtlich und gibt Zeugnis von grosser persönlicher Erfahrung und Beobachtungsfähigkeit.

G. Forssell: **Uber die im Saraphimerlazarett in Stockholm gewonnenen Erfahrungen betreffs der Wirkung des Fulgurationsfunkens auf krankhaft verändertes Gewebe ohne Kombination mit einem chirurgischen Eingriff.** Nachdem er zunächst eine detaillierte Darlegung von den physikalischen Voraussetzungen der Fulguration und von der Technik des technischen Eingriffes bei derselben ausgeführt, bringt Verfasser eine übersichtliche Historik von den bewerkstelligten experimentellen Untersuchungen und klinischen Frfahrungen betreffs der Funkenwirkung auf normales und krankhaft verändertes Gewebe wie auch auf Mikroorganismen (Keating-Hart, Castex, Jellinek, Freund, Bergonié, Tribondeau, v. Wasielewski, Hirschfeld u. a. m.). Er geht alsdann zu seinen eigenen Beobachtungen über, welche 29 Fälle umfassen, die mit wechselndem Erfolg fulguriert worden sind, nämlich Naevi, Epitheliom, Keloid, Cancer en cuirasse, chronische Ulcera, strumöse Bubone, tuberkulöse Hautveränderungen, chronische Dermatitis,



Pruritus ani, Hypertrichosis. Verfasser bringt vergleicheshalber eine kurze Darlegung der biologischen Wirkungen des Röntgenlichtes; man weiss, dass die Einwirkung des Röntgenlichtes proportional ist zur Menge des absorbierten Röntgentlichtes, und dass die Veränderungen nach einer gewissen Latenz eintreten; ferner, dass es eine elektive Wirkung hat, die aller Wahrscheinlichkeit nach als eine rein primäre Einwirkung auf pathologische Elemente anzusehen ist, und trat diese Wirkung auch in einer gewissen Tiefe ein, ohne dass dazwischenliegende normale Gewebe verletzt werden. Bei Fulguration dagegen ist der nekrotisierende Einfluss des Funkens freilich in etwas proportional zur Intensität des Funkens und der Dauer des Einflusses desselben, aber die Nekrose ist unmittelbar, ohne Latenzzeit, eingetreten. Ferner tritt sie nur sehr oberflächlich auf bis zu 4—5, höchstens 15 mm Tiefe; eine elektive Wirkung ist nicht nachzuweisen gewesen; er spricht dem Beweise Keating-Harts für eine derartige elektive Einwirkung bindende Kraft ab Der Fulgurationsfunken hat demnach keine wesentliche biologische Eigenschaften mit dem Röntgenlicht gemeinsam. Obwohl in den Wirkungen des Fulgurationsfunkens und der thermischen Reizmittel viele Ähnlichkeiten vorhanden sind, können doch die durch den Fulgurationsfunken hervorgerufenen Erscheinungen nicht allein von thermischer Einwirkung herrühren; während die Brennwunden schwer heilbar sind und hässliche Narben hinterlassen, heilen die Fulgurationswunden rasch mit idealisch schönen Narben. Die Schlussfolgerungen, zu welchen Verfasser betreffs der therapeutischen Wirkungen der Fulguration gekommen ist, werden folgendermassen zusammengefasst: 1. Der Fulgurationsfunken enthält kein speziell bakterientötendes oder elektiv auf Geschwulstzellen wirksames Element. 2. Er ist dagegen imstande, kleinere Tumoren in der Haut direkt zu nekrotisieren mit guter Heilung. 3. Der Fulgurationsfunken kann bei gewissen pathologisch veränderten Geweben einen Reizungszustand hervorrufen, der geeignet ist, die bei einer natürlichen Heilung wirksamen Prozesse zu verstärken. 4. Daher ist der bei der Fulguration angewendete hochgespannte und hochfrequente Funken wohl wert, therapeutische Anwendung zu finden und zwar, nach der bisher gewonnenen Erfahrung, vor allem bei kleinen Epitheliomen in der Haut, bei Keloidbildungen und bei gewissen Formen von chronischen Wunden.

Eshemessjatschnik uschnysch, golowich i nossowych bolesnei (Russische Monatsschrift für Ohren-, Hals- und Nervenkrankheiten). 1908. Nr. 3.

A. Skrypt: **Einige mit Röntgenstrahlen behandelte Fälle von Sklerom.** Der Verf. behandelte 5 Fälle von Sklerom der oberen Luftwege mit Röntgenstrahlen. In allen Fällen war eine deutliche Besserung zu beobachten; leider war kein einziger Fall von vollständiger Heilung zu verzeichnen.

Russkij Wratsch. 1909. Nr. 37.

W. Brieger-Dorpat: **Die Röntgentherapie des Keuchhustens.** 2 Fälle von Keuchhusten, in welchen es dem Verf. gelungen sein soll, durch Röntgenstrahlen einen gewissen Erfolg zu erzielen. Nichtsdestoweniger konnten Bronchopneumonien nicht vermieden werden.

Medizinskoje Obosrenje (Medizinische Rundschau). 1908. Nr. 21.

P. Schegalkin: **Über den Einfluss der therapeutischen Röntgenbestrahlungen auf den Krebs.** Verf. behandelte 2 Fälle von oberflächlichem Hautkarzinom mit Röntgenstrahlen. Durch mikroskopische Untersuchung der vollkommen glatten Hautnarbe konnte die vollkommene Heilung bestätigt werden. Die Heilung trat nach starkem Reizzustand ein.

1909. Nr. 11.

W. Katunski: **Die Diagnose der Krankheiten der Verdauungsorgane mittelst der Röntgenstrahlen.** Kurze Beschreibung der von Rieder und Holzknecht ausgearbeiteten Untersuchungstechnik der Speiseröhre und des Magen-Darmtraktus.

Russkij Wratsch. 1909. Nr. 48.

M. Nemenow: **Zur Technik der Teleröntgenographie (Aus der chirurgischen Klinik des Medizinischen Instituts für Frauen).** Nach Schilderung der im genannten Institut üblichen teleröntgenographischen Technik spricht der Verf. die Ansicht aus, dass die Teleröntgenographie, wenn sie durch orthodiagraphische Verfahren auch nicht vollkommen ersetzen kann, doch zu den äusserst wertvollen Verfahren zu zählen sei. Bei Grössenbestimmungen des Herzens, bei Bestimmungen der Eiterherde im Lungengewebe und bei der Fremdkörperdiagnose leistet die Teleröntgenographie nicht zu unterschätzende Dienste.

E. Hesse.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Aus der 2. chirurgischen Abteilung des Eppendorfer Krankenhauses (Hofrat Dr. Sick).

Über Knochenkarzinose im Röntgenbild.

Von

Dr. **Georg Becker,** Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel XVIII u. XIX.)

Bis vor wenigen Jahren gelang es nur in den seltensten Fällen, intravital die Diagnose auf Karzinommetastasen des Skelettsystems zu stellen. Nur wenn die sekundären Geschwülste durch ihre Grösse von aussen palpabel waren wie in dem Fall von Thorn, der sechs Monate nach einer vaginalen Totalexstirpation wegen Cervixkarzinom eine subperiostale Metastase der linken Tibia feststellte und deshalb das Bein amputierte, oder wenn die Zerstörungen der Knochensubstanz zu Spontanfrakturen führten, schliesslich wenn die Metastasen durch Druck oder Verdrängung lebenswichtiger Organe klinische Erscheinungen boten, vor allem nervöse Symptome bei Metastasen in der Wirbelsäule oder den Schädelknochen, war die Diagnose sekundärer Knochenkarzinome während des Lebens möglich. In der Mehrzahl der Fälle wurde erst durch die Sektion die Beteiligung der Knochen an den Metastasen erwiesen; aber auch hier entsprechen, wenigstens aus früherer Zeit, die Zahlenangaben der Literatur über die Häufigkeit der sekundären Knochenerkrankungen nicht den tatsächlichen Verhältnissen, da häufig nur bei klinischem Hinweis auf Knochenmetastasen gefahndet wurde, besonders in der Wirbelsäule und den Extremitätenknochen, die sonst nicht untersucht zu werden pflegen. So gibt sicher in der allerdings veralteten grossen statistischen Arbeit Töröks und Wittelshöfers die Angabe, dass unter 70 Fällen von Knochenmetastasen nach Mammakarzinom nur dreimal der Femur ergriffen war, ein falsches Bild von der Häufigkeit der Herderkrankung dieses Knochens: es war eben nur in diesen drei Fällen, bei denen eine Spontanfraktur vorlag, nach Metastasen im Femur gesucht worden. Vor allem sind bei diesen früheren Zusammenstellungen die Knochenmetastasen nicht berücksichtigt, die die Form und Festigkeit der Knochen nicht verändern, die osteoplastischen Karzinome, bei denen es, wie v. Recklinghausen gezeigt hat, neben der Destruktion zu einer neuen Anbildung von Knochensubstanz kommt und die auch bei der Sektion leicht übersehen werden können, solange der Prozess sich nur im Innern des Knochens abspielt.

Für diese Fälle hat sich das Röntgenverfahren als wertvolles diagnostisches Hilfsmittel für den pathologischen Anatomen erwiesen, vor allem hat es aber eine grosse Bedeutung für den Kliniker erlangt zur Aufdeckung eines bisher unbeachtet gebliebenen Primärtumors, wenn allgemeine Knochenschmerzen durch das Röntgenogramm als Folge einer metastatischen Knochenkarzinose erkannt wurden oder zur Verhinderung chirurgischer Eingriffe, die bei bestehender Aussaat im Skelett nutzlos gewesen wären, wie dies E. Fränkel auf dem 4. Röntgenkongress

ausgeführt hat. In der Häufigkeitsskala der Primärtumoren, die zu einer sekundären diffusen Knochenkarzinose führen, stehen Mamma und Prostata obenan, dann folgen Schilddrüse und Magen, während Krebse anderer Organe, wie Uterus und Gallenblase, nur in vereinzelten Fällen Knochenmetastasen hervorrufen.

In letzter Zeit konnten wir zwei Fälle diffuser Knochenmetastasen nach Mammakarzinom während des Lebens beobachten, die dadurch ein besonderes Interesse beanspruchen können, dass sie während der monatelangen Beobachtungsdauer Gelegenheit gaben, durch wiederholte Röntgenaufnahmen das allmähliche Wachstum der Metastasen zu verfolgen. Die intravitale Beobachtung des ersten Falles wurde durch die Sektion ergänzt, während die zweite Patientin zurzeit noch am Leben ist.

In dem ersten Falle handelte es sich um eine 38jährige Frau, die früher nie ernstlich krank war und vier lebende Kinder geboren hatte. Am 19. Okt. 1908 war sie wegen rechtsseitigem Mammakarzinom im hiesigen Vereinshospital operiert worden. Die mikroskopische Untersuchung des Tumors ergab ein medullares Karzinom, stellenweise mit Skirrhus durchsetzt; die mitexstirpierten vergrösserten Achseldrüsen waren mikroskopisch ebenfalls karzinomatös. Nach ihrer Entlassung hatte Patientin ausser Schmerzen in der Narbe „rheumatische“ Schmerzen in den Schultern und Armen. Anfang März 1909 bemerkte sie einen Knoten in der linken Mamma und suchte deshalb wiederum das Vereinshospital auf; hier wurde ein über pflaumengrosser, derber karzinomatöser Tumor festgestellt und am 17. März 1909 die linke Mamma amputiert, die Achselhöhle wurde nicht ausgeräumt, da nichts von Achseldrüsen zu fühlen war. Sie wurde am 30. März geheilt entlassen, suchte aber schon am 29. April das Eppendorfer Krankenhaus auf wegen eines Rezidivs. Bei der Aufnahme der grazilen Patientin zeigten sich in beiden Achselhöhlen haselnussgrosse Knoten, die Narben waren verdickt und knollig verhärtet.

Patientin klagte über Schmerzen in den Armen, Beinen und der Wirbelsäule. Spinale Symptome waren nicht vorhanden. Eine am 5. April 1909 gemachte Röntgenaufnahme (Taf. XVIII, 1) erwies, dass das Skelettsystem schon diffus von Metastasen durchsetzt war: die Thoraxaufnahme zeigt keine einzige Rippe frei von Aufhellungsherden; die Aufhellungen sitzen zum Teil als knotenförmige Herde in der Markhöhle, ohne die Form des Knochens zu ändern, z. B. rechts 5.—8., links 6. und 7. Rippe; sie reichen zum Teil von dem Zentrum bis zu der Peripherie, z. B. bei der rechten 8. Rippe, deren Oberfläche unregelmässig breit arrodiert ist; zum Teil haben sie zu Auftreibungen des Knochens geführt, besonders bei der 10. Rippe jederseits, die eine zirkumskripte knollige Verdickung zeigt. Die Herde sind regellos verteilt, von einer Symmetrie beider Seiten ist nichts zu bemerken, auch sind keine Prädilektionsstellen zu sehen; die Metastasen sprossen in verschiedener Entfernung von der Mittellinie auf, bei der einen Rippe mehr vertebral, bei der anderen mehr sternal gelegen. Die kleinen Herde liegen grösstenteils in der Markhöhle, mit zunehmender Grösse greifen sie auf die Kompakta über und überschreiten sogar deren Grenzen, indem sie die Tela ossea vor sich hertreiben. — Die Wirbelsäule bietet im ganzen ein normales Bild; nur der 1. Lendenwirbel ist in seinen Konturen verschwommen und der 3. Lendenwirbel zeigt deutlich einen die Oberfläche unregelmässig vorbuckelnden Herd rechts unten im Wirbelkörper. Das Becken, dessen obere Hälfte nur auf die Platte gekommen ist, zeigt zahlreiche, scharf begrenzte runde Herde von verschiedener Grösse; rechts sind 12, links 10 in der Beckenschaufel zu zählen. Zum Teil liegen diese Metastasen dicht unter der Oberfläche, von aussen nur durch eine dünne Knochenlamelle getrennt, ohne den Umriss der Beckenknochen wesentlich zu verändern. Auch in den Scapulae zeigt sich die Knochenstruktur fleckweise unterbrochen.

Bei dieser Ausbreitung der Karzinose in den Knochen musste jede Therapie aussichtslos erscheinen und so waren auch Röntgenbestrahlungen, Fibrolysininjektionen u. a. vollkommen ergebnislos. In den nächsten Wochen traten auf der Haut des Rumpfes erbsen- bis kirschgrosse Metastasen regellos zerstreut in grosser Zahl auf. Die nächste, nach vier Monaten aufgenommene Röntgenplatte (Taf. XVIII, 2) zeigte, dass der Prozess starke Fortschritte gemacht hatte. Die Herde der Rippen hatten gleichmässig nach allen Seiten an Grösse zugenommen. Rechts hatte die Destruktion zu einem Ausfall eines Stückes der 11. Rippe in der Breite eines Wirbelkörpers geführt. Neben der auf der ersten Platte etwa bohnengross erscheinenden, am Angulus der rechten 10. Rippe gelegenen Metastase, die sich inzwischen an Grösse ungefähr verdoppelt hatte, hatte sich lateralwärts ein neuer, die Rippe fast ganz durchsetzender Herd gebildet. In der linken 9. Rippe, deren Form nicht alteriert war, fanden sich fünf rosenkranzartig aufgereihte Metastasen. Der Prozess in der Wirbelsäule hatte ebenfalls um sich gegriffen. Der Herd rechts unten im 3. Lendenwirbelkörper, der auf der ersten Platte unregelmässig gewucherte Umrisse zeigte, bot bei der zweiten Aufnahme keinen Schatten mehr, der Knochen war hier vollständig zerstört. Auch der 4. Lendenwirbel zeigte eine Zerstörung des Wirbelkörpers links unten, während der 5. Lendenwirbel eine Auftreibung seiner Grenzlinien darbot. Am Becken waren die vor vier Monaten noch scharf begrenzten Herde zu grossen, von einzelnen Knochenbälkchen durchzogenen Höhlen konfluiert.

Das dritte, ein Vierteljahr später aufgenommene Bild (18. Jan. 1910) (Taf. XVIII, 3) zeigt eine solche Zunahme des osteomalazischen Prozesses, dass es erstaunlich ist, wie das Leben bei solchen Zerstörungen des Skeletts noch möglich war. Die Wirbelsäule ist von oben nach unten zusammengedrückt, der Abstand zwischen den einzelnen Rippen ist kleiner geworden; das Rückgrat ist stark skoliotisch verkrümmt mit der Konvexität im Lumbalteil nach links durch Kompression der Lendenwirbel. Der 3. und 4. Lendenwirbel sind so stark gegeneinandergeneigt, dass sie sich mit ihren Kanten direkt berühren. Die Struktur der Brustwirbelsäule ist nicht mehr zu analysieren. Die Rippen zeigen knollige, über das ursprüngliche Rippenvolumen hinausgehende, von dünnen Knochenschalen begrenzte Herde. Von den 12. Rippen sind nur die vertebralen Hälften ziemlich symmetrisch erhalten.

Einige schliesslich noch nach dem Tode, der am 20. Febr. 1910 an Kachexie eintrat, aufgenommene Röntgenbilder (Taf. XVIII, 4 und Taf. XIX, 5 u. 6) zeigen eine weitere Zunahme des Zerstörungsprozesses. Vor allem die Wirbelsäule bietet die eigenartigsten Formveränderungen; die einzelnen Wirbel sind zu dünnen Scheiben zusammengepresst; zum Teil erscheinen sie durch stärkere Kompression auf der einen Seite wie zwei spitze Keile, so der 3. und 4. Lumbalwirbel. Die Rippen sind weitgehend zerstört; an einigen stellen nur vereinzelte dünne Knochenbälkchen die Kontinuität zwischen solideren Partien auf weite Strecken her, z. B. bei der linken 10. und 11. Rippe. Das Becken ist in ein von dünnen Knochenspangen gebildetes Netzwerk aufgelöst. Die Femora sind beiderseits genau symmetrisch im oberen Drittel von die Knochenstruktur aufhebenden Tumormassen durchsetzt, links findet sich eine Schenkelhalsfraktur. Auch der linke, metastatisch erkrankte Humerus zeigt dicht unter dem Collum anatomicum eine eingekeilte Fraktur. Claviceln und Scapulae sind stark destruiert. Am Schädel sind keine Metastasen nachzuweisen.

Die Sektion bestätigte die auf Grund des Röntgenbildes gestellte Diagnose der generalisierten metastatischen Knochenkarzinose. Ausserdem wies sie, abgesehen von den Hautmetastasen und ausgedehnten Lymphdrüseninfiltrationen, vereinzelte Metastasen in den Lungen, der Leber, der linken Nebenniere und beiden Ovarien nach. Interessant war noch die Anwesenheit je eines erbsengrossen Steines in beiden Nierenbecken und reichliche Harnkonkremente in den Kelchen der Nierenbecken, die schon im Röntgenbild (Taf. XVIII, 4) zu tage traten, während sonstige Kalkdepots trotz des starken Kalkabbaus nicht gefunden wurden.

Es handelte sich also um eine während des Lebens durch das Röntgenbild feststellbare und in ihrer Entwicklung zu verfolgende allgemeine Karzinose des Skelettsystems nach Mammakarzinom von ausgesprochen osteoklastischem Charakter. Die Metastasen waren nicht, wie es häufig bei Ergriffensein des Knochensystems der Fall ist, auf dieses allein beschränkt, doch traten die Metastasen in den anderen Organen an Zahl und Ausdehnung weit gegenüber den Knochenherden zurück. Die Lokalisation war regellos auf alle Knochen des Rumpfes verteilt, ohne dass besondere Prädilektionsstellen vorhanden waren; insbesondere war keine Symmetrie in der Erkrankung beider Seiten vorhanden; nur bei den Femora war die Ausdehnung der Metastasen der andern Seite genau entsprechend. Das Wachstum begann in der Regel in der Markhöhle und griff unter Einschmelzung des Knochens allmählich nach allen Richtungen um sich.

Der zweite Fall betraf ein 37jähriges Fräulein, deren Vater, Mutter und zwei Geschwister an Lungentuberkulose gestorben sind. Sie selbst war vor 9 Jahren wegen Lungenspitzenkatarrh im Eppendorfer Krankenhaus; es bestanden vereinzelte Rhonchi auf der linken Spitze, ohne dass Bazillen nachgewiesen wurden. Anfang Mai 1909 kam sie wieder in das Krankenhaus wegen eines harten, faustgrossen, verschieblichen Tumors der linken Mamma, der ihr am 5. Mai 1909 mit einem Teil des Pectoralis maior und der vergrösserten Achseldrüsen entfernt wurde. Schon damals bestand ein von der Patientin noch nicht bemerkter Gibbus des 5.—8. Brustwirbels, der mit Rücksicht auf die Familienanamnese und eine leichte Schallverkürzung über der linken Spitze als tuberkulöse Spondylitis gedeutet wurde. Nach ungestörter Rekonvaleszenz wurde Patientin am 22. Mai 1909 entlassen. Am 13. Juli 1909 wurde sie wegen Schmerzen im Rücken neu aufgenommen; der Gibbus hatte zugenommen. Bald nach der Aufnahme traten Kompressionserscheinungen des Rückenmarks auf: Blasenlähmung, Parese der Beine, Fehlen der Patellarreflexe, Decubitus der Gesässgegend, Analgesie von dem Nabel abwärts. Das Röntgenbild (25. Juli 1909) zeigte zwar die Zeichnung des 5.—12. Brustwirbels verwachsen und den 12. Brust- und 1. Lendenwirbel schräg zusammengesunken und mit zerfressenen Rändern, konnte aber noch nicht mit Sicherheit die Differentialdiagnose zwischen Tuberkulose und Metastasen entscheiden. Erst eine Aufnahme vom 12. Okt. 1909 (Taf. XIX, 7) liess keinen Zweifel über die karzinomatöse Natur der Knochenerkrankung. Fast alle Rippen wiesen Zerstörungsherde auf, von kleinen fleckigen Herden an, wie sie an mehreren in der rechten 6. Rippe dicht beieinander lagen und erst durch ein späteres Bild als sichere Metastasen



erkannt wurden, bis zu das Volum der Rippe überragenden Herden, wie sich einer dicht neben den genannten in der 6. rechten Rippe fand; die meisten lagen im Zentrum und wuchsen von da nach allen Seiten wie links in der 7., 8., 9. und 10. Rippe, zum Teil lagen sie exzentrisch wie eine fast die ganze Dicke des Knochens ausfüllende Metastase der 5. linken Rippe, die nach oben durch eine dickere Knochenschale, nach unten durch eine dünne Lamelle begrenzt war; schliesslich sassen die Metastasen auch an dem Rand des Knochens (12. Rippe beiderseits) und führten zur Auszackung des Konturs.

Von den Wirbeln war das linke Drittel des 12. Brustwirbels, besonders in dem unteren Teil des Körpers, vollständig zerstört, der 3. Lendenwirbel in seinem oberen Rand rechts arrodiert, der 4. Lendenwirbel wies ein keilförmiges Einspringen seiner linken Begrenzungslinie auf.

Das Becken zeigte grossfleckige, dicht unter der Oberfläche gelegene Aufhellungen, die links durch Konfluenz zu einem grossen, von einer bogenförmig vorspringenden Linie begrenzten Herd führten.

Eine 5 Monate später gemachte Aufnahme (2. März 1910) (Taf. XIX, 8) zeigte eine Grössenzunahme der Rippenmetastasen und eine weitgehende Zerstörung der Wirbelsäule: von dem 12. Brustwirbel fehlte fast die ganze linke Hälfte, der 1. Lendenwirbel war nach links keilförmig zusammengedrückt; von dem 3. Lendenwirbel fehlte auf der rechten Hälfte der obere und mittlere Teil, es zeigte sich nur unten eine scharfe Grenzlinie. Der 5. Lendenwirbel war in seiner linken Begrenzung aufgetrieben und konfluierte direkt mit dem 4. Lendenwirbel durch unregelmässige Knochenwucherungen (osteoplastischer Vorgang).

Der diagnostische Wert der intravitalen Röntgenaufnahme ist in beiden Fällen offensichtlich. Man wird nicht fehlgehen, wenn man in dem ersten Fall die Schmerzen in den Schultern, Armen, Beinen und Wirbelsäule, die die Patientin schon bald nach der ersten Operation quälten und die als rheumatische gedeutet wurden, mit beginnenden Veränderungen der Knochen in Verbindung bringt. Mit grosser Wahrscheinlichkeit kann man annehmen, dass schon zur Zeit der zweiten Operation die vier Wochen später im Röntgenbild nachgewiesenen Knochenmetastasen bestanden haben; dann hätte eine frühere Röntgenaufnahme die Unmöglichkeit einer radikalen Heilung gezeigt.

Auch in dem zweiten Falle bestanden offenbar zur Zeit der Mammaamputation die Wirbelmetastasen; die Natur dieses Gibbus wäre vielleicht schon zur Zeit der ersten Aufnahme sichergestellt worden, wenn gleichzeitig ausser der Aufname der Wirbelsäule eine des Thorax gemacht worden wäre. Wahrscheinlich hätte man dann von der Operation Abstand genommen; immerhin zeigt der Krankheitsverlauf, dass man nicht berechtigt ist, prinzipiell jeden chirurgischen Eingriff an dem Primärtumor bei metastatischer Erkrankung der Knochen abzulehnen. Da in diesem Fall kein lokales Rezidiv eintrat, war die Amputation der Mamma eine grosse Wohltat für die Patientin, die sich durch das Gewächs beunruhigt fühlte.

Daneben tritt in beiden Fällen der Wert des Röntgenverfahrens zum Studium der Mechanik der Metastasenbildung im Knochen, der Lokalisation, der Art des Wachstums u. a. zutage. Gerade mit Beziehung hierauf möchte ich den Wert wiederholter intravitaler Röntgenaufnahmen betonen. Dabei wird man auch die frühzeitige Entwicklung der karzinomatösen Knochenherde kennen lernen; die deutlich zutage tretenden Veränderungen des späteren Bildes klären die geringfügigen Veränderungen der früheren Aufnahme auf. Auf alle Fälle besteht der Satz nicht zu Recht, den Offergeld kürzlich bei einer Besprechung der Metastasen im haematopoetischen System nach Uteruskarzinom aufstellte: „Es gibt nur einen einzigen Weg, der uns in der Erkenntnis (der Knochenmetastasen) vorwärts bringt; wir müssen uns eben die Knochenverhältnisse bei der Nekropsie zu Gesicht bringen.“ Wir kennen einen zweiten Weg im Röntgenverfahren; es zeigt uns das Vorhandensein und die Ausbreitung sekundärer Karzinose im Knochen und gibt uns bei wiederholten intravitalen Aufnahmen Aufschlüsse über die Art des Wachstums der Knochenmetastasen.

Aus dem orthopädischen Institut von Dr. Stein und Dr. Preiser in Hamburg.

Eine typische posttraumatische und zur Spontanfraktur führende Ostitis des Naviculare carpi.

Von

Dr. **Georg Preiser**, Orthopäden in Hamburg.

(Hierzu Tafel XX.)

Auf wenigen Gebieten hat sich durch eine neue Entdeckung im Laufe weniger Jahre eine derartige Umwälzung vollzogen, wie auf dem Gebiete der Frakturlehre durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen; Brüche, die vor der Röntgenzeit als ungemein selten betrachtet wurden, sind heute als häufige Vorkommnisse erkannt und in allen Einzelheiten erforscht. Zu dieser Gruppe gehören die Brüche des Kahnbeins der Handwurzel, die durch die Arbeiten der letzten 5—6 Jahre, vor allem durch die von R. Wolff, Lilienfeld, Hirsch, Castruccio, Granier[1]) und anderen gründlich erforscht wurden. Wir wissen heute, dass die Fractura navicularis im allgemeinen keine gute Prognose hat, da sie meist zur Pseudarthrose und sekundären Arthritis deformans führt.

Auf Grund einer Erfahrung von 24 Navikularebrüchen (darunter 13 frischen), die in ca. 6 $^3/_4$ Jahren in unserem Institut zur Behandlung kamen, kann ich die von R. Wolff[2]) aufgestellte Einteilung bestätigen:

„Bei der Röntgendiagnose sind zwei Gruppen von Frakturen zu unterscheiden, von denen die eine die mehr proximal, die andere die weiter distal gelegenen sind. Die ersteren sind gewöhnlich im wesentlichen intraartikuläre Frakturen, die zweiten stellen intra- und gleichzeitig extraartikuläre Frakturen dar. Die letzteren sind die klinisch schwereren und prognostisch ungünstigeren Fälle und zwar, weil sie eine längere Strecke längs und durch die Anheftungsstelle der Bänder und der Kapsel des Radionavikulargelenks verlaufen. Primär sind sie deshalb von einer stärkeren Schwellung der Gelenkweichteile infolge intensiver Zerrung derselben begleitet; sekundär entsteht bei ihnen leichter ein chronischer Reizzustand des Gelenks."

Wolff machte auch darauf aufmerksam, dass man Navikularefrakturen in ulnarer Abduktionsstellung der Hand aufnehmen müsse, um dadurch die Bruchlinien durch das Klaffen auf der Radialseite besser sichtbar zu machen.

Die Diagnose der 24 bei uns beobachteten Navikularebrüche wurde beim Eintritt in unsere Behandlung durch die Röntgenaufnahme sichergestellt.

Ausser diesen 24 primären Kahnbeinbrüchen haben wir nun in fünf weiteren Navikulareverletzungen einen Befund erheben können, welcher von dem gewöhnlichen Bilde eines Kahnbeinbruches, obwohl das Endstadium das gleiche ist, gerade im Frühstadium derartig in so typischer Weise abweicht, dass mir seine Abgrenzung von der gewöhnlichen Bruchform und seine nähere Beschreibung wegen der Möglichkeit einer Verwechslung, wie sie uns selbst zuerst passiert ist, wünschenswert und geboten erscheint; denn der Bruch stellt sich erst als Folgeerscheinung einer rarefizierenden Ostitis ein.

Ich bemerke aber im voraus ausdrücklich, dass meinen Ausführungen — bis es gelungen sein wird, durch eine Autopsie in vivo aut mortuo die Verhältnisse zu klären — nur bedingte Geltung eingeräumt werden darf. Immerhin will ich die in jahrelanger Beobachtung unter ständiger Röntgenkontrolle erhobenen Befunde und die von mir versuchte Deutung mitteilen, damit von möglichst vielen Untersuchern gleichzeitig die weitere Klärung dieser Affektion versucht wird.

---

[1]) Ausführliche Litteratur bei Granier, Deutsche Med. Woch. 1909, No. 21.

[2]) Monatsschr. f. Unfallheilkunde und Invalidenwesen, 12. Jahrg. 1905, No. 12.



Die ersten drei Fälle betrafen drei Phthisiker, von denen zwei bereits in Lungenheilstätten waren; der dritte war ebenfalls seit Jahren Tuberkulose-Bronchitiker. Alle drei hatten Handgelenksverletzungen erlitten, kamen jedoch erst einige Zeit nach der Verletzung in unsere Behandlung. Die gleichzeitige Lungenerkrankung verleitete uns bei dem ersten Falle anfangs auf Grund des eigenartigen Röntgenbefundes zur Annahme eines posttraumatischen tuberkulösen Herdes im Navikulare, bis uns die längere klinische Beobachtung, auch der anderen inzwischen hinzukommenden Patienten, nach weiteren differentialdiagnostischen und therapeutischen Irrfahrten besonders nach der Seite der Knochensyphilis hin auf die meiner Ansicht nach richtige Deutung brachte, dass es sich bei diesen Fällen um eine primäre Abreissung von für die Ernährung des Kahnbeins wichtigen Bändern oder um eine primäre, sich jedoch der Röntgendiagnose zunächst entziehende Infraktion des Navikulare, mit derselben Bandabreissung vergesellschaftet, handeln muss. Infolge der Bandabreissung nämlich tritt ein Zugrundegehen, eine Rarefaktion des Knocheninneren des Kahnbeins ein, bis schliesslich die Wandungen so verdünnt werden, dass sie nachgeben und ein dem typischen Navikularebruch durchaus ähnliches Röntgenbild darbieten.

Ich möchte nunmehr auf die einzelnen Fälle eingehen:

Fall 1:

H. E., 30jähr. Arbeiter, trat am 21. X. 1906 in Behandlung. Vor ca. 1/2 Jahr „verstauchte" er sich durch einen Fall die rechte Hand; Näheres über die Haltung der Hand beim Fall kann er nicht mehr angeben. Er konnte 2 Tage nicht arbeiten, nahm aber keinen Arzt in Anspruch. Er verrichtete dann 5—6 Wochen leichte Arbeit. Seit dem Fall waren stets Schmerzen im rechten Handgelenk vorhanden, die aber nur bei Überanstrengungen schlimmer wurden. Seit Jahren lungenleidend, bereits einmal im Santorium; seit 6 Tagen wieder wegen Bronchitis in Behandlung; bei dieser Gelegenheit zeigte er seinem Arzt sein Handgelenk, der ihn damit an unser Institut verwies. Lues wird negiert. Status 24. X. 06: Etwas blasser Mann von mittlerer Körpergrösse in gutem Ernährungszustande. Das rechte Handgelenk zeigt bis auf geringe Umfangsvermehrung (175:170 mm) gegen links; äusserlich nichts Abnormes. Die aktive Beweglichkeit ist bis auf ein Geringes in den Endbewegungen normal; passiv leichte Spasmen. Die Unterarmmasse beiderseits gleich. Händedruck relativ kräftig. Die Röntgenaufnahme 1. XI. 06 ist in Mittelstellung der Hand aufgenommen und leider nicht nach der Wolffschen Vorschrift in Ulnarflexion, in der eventuell ein Bruch oder eine Infraktion hätte zum Klaffen gebracht werden können. Es zeigt sich (Fig. 1) folgendes: Die Mitte des Naviculare zeigt eine kreisrunde Aufhellung. Eine Fraktur ist nicht nachweisbar. An der Tuberositas navicularis jedoch zwei kleine Spitzen. Die Konturen sämtlicher Carpalia erscheinen scharfgezeichnet ohne stärkere Atrophie (leichte sekundäre Arthritis). Dicht proximal unter dem Lunatum im Radioulnargelenk ist ein stecknadelkopfgrosses Corpus liberum eben sichtbar. Wir nahmen infolge der Aufhellung einen zentralen tuberkulösen Herd im Naviculare an, verordneten Biersche Stauung und abnehmbaren Gipsverband. 3/4 Jahr nach dem Unfall, am 7. II. 07, hat sich der Befund etwas geändert: Die Spitzen an der Tuberositas sind deutlicher geworden, in der Mitte der Konvexität erscheint eine feine Frakturlinie. (Das Originalbild musste hier wegen Raummangels wegbleiben, wurde aber in der Biol. Abteil. d. Hamburger Ärzt. Vereins demonstriert.)

Am 1. VII. 07, also 5/4 Jahr nach dem Unfall (Fig. 2) ist die runde Aufhellung im Naviculare verschwunden. Es zeigt sich eine deutliche quere Frakturlinie. Der Schatten des Kahnbeins ist recht kompakt. Der Patient wurde dann am 17. IV. 07 mit 30 Proz. Unfallrente zur Arbeit entlassen. Wir nahmen an, dass die Tuberkulose nunmehr, nachdem sie zur Spontanfraktur geführt, der Knochenschatten des Kahnbeins sich infolgedessen verdichtet hat, ausgeheilt sei.

Ca. 3 Jahre nach dem Unfall, am 15. VI. 09, liessen wir den Patienten wiederkommen. Er arbeitete jetzt als Gastwirtsgehilfe, hat noch hin und wieder Schmerzen. Die Rente ist ihm inzwischen entzogen worden. Am Collinschen Dynamometer drückte er 25 Kilo rechts, links 30 Kilo! Pirquet positiv, Wassermann negativ. Das Röntgenbild zeigt in Radialflexion eine verschwommene Aufhellung im mittleren Kahnbein; der Knochenschatten ist jedoch im übrigen sehr dicht; eine Bruchlinie nicht deutlich erkennbar. In Ulnarflexion (Fig. 3) zeigt sich die zentrale runde Aufhellung wieder, wenn auch nicht so deutlich wie in Fig. 1. Der Bruchspalt ist gut sichtbar. Die beiden Spitzen an der Tuberositas sind zu einem abgerundeten Höcker verschmolzen. Auf der Platte gemessen ist das Kahnbein in Ulnarflexion 29 mm lang gegen 24 mm in Radialflexion. Einmal beruht dies wohl auf einer wirklichen Distraktion der Fragmente in Ulnarflexion, sodann wohl auch darauf, dass sich dabei die Längsachse des Naviculare (wie unter normalen Verhältnissen) mehr parallel zur Platte einstellt.

Sehr interessant ist nun, dass jetzt das in Fig. 1 nur wenig sichtbare Corpus liberum sich inzwischen deutlich vergrössert erweist.

Fall 2:

A. W., 32jähr. Tischler, trat am 19. I. 09 in unsere Behandlung mit der Angabe, Ende Oktober bis Anfang November 1908 auf die linke Hand gefallen zu sein; am 28. XII. 08 habe ihm der Kassenarzt nach einem neuen Fall auf die Hand einen Gipsverband angelegt, der heute entfernt worden sei. Patient war bereits wegen Phthisis pulmonum im Oderberger Sanatorium. Status 19. I. 09: Schlanker, magerer Patient. Nervensystem intakt. Bronchitis. Die Bewegungen des linken Handgelenks scheinen schmerzhaft zu sein; Flexion frei, Extension leicht behindert, Radial- und Ulnarflexion etwas mehr behindert. Die Masse betragen:

	rechts:	links:	
	19. I. 09	19. I. 09	1. V. 09
Unterarm ob. $^1/_3$ . .	26,2	25,8	26,5
Mitte	22,8	22,4	24,0
unt. $^1/_3$	17,2	18,0	20,1
am Proc. styl. uln. .	17,5	17,7	17,7
distale Carp.	17,7	17,9	18,2
Mittelhand	22,0	21,8	22,2

Der Patient bekommt Biersche Stauung und Jodkali (2 Dosen 6:180). Pirquet positiv, Wassermann negativ; daraufhin wird er mit Massage, Heissluft, heissen Bädern und Pendelübungen behandelt und am 25. II. 09 arbeitsfähig entlassen. Am 1. V. 09 Nachuntersuchung: Der Patient leistet schwere Arbeit ohne Schmerzen, nach Alkoholgenuss jedoch am nächsten Tag stets Schmerzen. Collinsches Dynamometer links 35 Kilo (rechts 37 Kilo)!

Die Röntgenbilder zeigen (Fig. 4) am 19. I. 09: Am Naviculare ist zunächst ein Abriss der unteren Partie der Tuberositas zu bemerken, eine Bruchform, die bisher erst einmal von Hirsch[1]) beschrieben wurde. (Nach H. entsteht diese Fraktur so, dass es bei Ulnarflexion im Moment des Traumas zu einem Abriss der Tuberositas durch das dort ansetzende, vom Processus styloideus radii kommende Ligamentum collaterale radiale kommt.) Sodann bemerkt man auch bei diesem Falle eine ovale, das ganze Naviculare durchsetzende Aufhellung ohne eine deutliche Frakturlinie; nur gegen das Capitatum zu eine scharfe Zacke sichtbar. Die Länge des Naviculare beträgt 28 mm auf der Platte gemessen. Eine Aufnahme des gesunden rechten Handgelenks zeigt ganz normale Knochenverhältnisse, insbesondere keinerlei Aufhellung im Naviculare. Eine spätere Aufnahme, am 25. II. 09, zeigt die Aufhellung im linken Naviculare bereits etwas verkleinert. Es scheint ein Zusammenbruch der verdünnten Wände stattzufinden, was im Röntgenbilde am 1. VI. 09 noch deutlicher wird: der Defekt wird bandförmig und frakturähnlicher. Eine Aufnahme am 12. VI. 09 in Radialflexion zeigt: Die obere Hälfte des Naviculare weist eine unregelmässige Zeichnung auf, jedoch nicht die bandförmige Aufhellung, welche die Aufnahme, Fig. 5, in Ulnarabduktion erkennen lässt. Deutliche Querfraktur. Die Tuberositas navicularis erscheint jedoch angeheilt, denn das Fragment müsste sonst bei dieser Stellung vom Naviculare abrücken. (Als Nebenbefund sei auf die kleine Insel von grösserer Knochendichte in der Radiusepyphyse aufmerksam gemacht!)

Fall 3:

M. W., 39jähr. Barkassenführer, trat am 30. I. 09 in Behandlung. Er hatte vor 3 Monaten beim Andrehen seiner Motorkurbel einen Ruck im rechten Handgelenk verspürt; seitdem hat er Schmerzen bei der Arbeit. Patient war bereits wegen Lungenleidens in Lippspringe. Familienanamnese: 7 Kinder an Bronchitis gestorben, 1—2 Jahre alt, sonst o. B.-Status (30. I. 09): Die Bewegungen des rechten Handgelenks frei, jedoch schmerzhaft. Grobe Kraft fast normal: 35 Kilo. Handgelenksumfang rechts und links gleich (180 mm), Unterarmumfang beiderseits 350 mm. Pirquet positiv, Wassermann negativ. Der Patient wird mit Stauung, heissen Wasserbädern, Massage und zeitweise auch mit Pendeln behandelt. 15. II. bis 25. III. Krankenhausaufenthalt, wo er mit Heissluft- und Heisswasserbädern behandelt wird. Von da ab arbeitet er wieder; er hat jedoch zeitweise grosse Schmerzen. Bei der Arbeitsaufnahme, 25. III., beträgt die grobe Kraft der Hand 39 Kilo!

Das Röntgenbild (Fig. 6) beim Eintritt in die Behandlung, also ca. 3 Monate nach der Verletzung, zeigt eine fast kreisrunde Aufhellung der Mitte des Naviculare ohne eine Spur einer Frakturlinie. Die andere gesunde Seite zeigt an derselben Stelle eine etwas weniger dichte Knochenstruktur, entsprechend dem sogenannten Dwightschen Fleck. (Ich komme weiter unten ausführlich hierauf zu sprechen.) Von

[1]) Hirsch, Dtsche. Ztschr. f. Chir., Bd. 86.

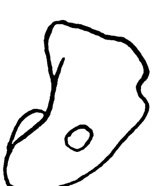
den zahlreichen Intervallaufnahmen, die auch von diesem Fall gemacht wurden, die aber fast stets dasselbe Bild ergaben, seien nur einige erwähnt, die erkennen liessen, welche Täuschungen und Irrtümer sich einmal aus der verschiedenen Haltung der Hand bei der Aufnahme (Radial- oder Ulnarabduktion) und sodann aus relativ minimalen Verschiebungen der Röntgenlampe, resp. exzentrischer Einstellung ergeben können. Man muss sich deshalb vor derartigen Irrtümern durch peinlich genaue Röhreneinstellung usw. hüten.

Fall 4:

S. St., 17jähr. Lehrling, 23. IX. 09: Vor 5 Wochen von der Leiter auf die rechte Hand gefallen. Schmerzen und Schwellung, bekam bisher Einreibung; da sich der Zustand jedoch nicht besserte, wurde Patient am 23. IX. uns überwiesen. Status: Schmerzen auf Druck am Naviculare und am Radius. Bewegungen frei, aber schmerzhaft, nur Hyperextension im Handgelenk leicht behindert. Das Röntgenbild (Fig. 7) ergibt (in Ulnarflexion aufgenommen) eine Fraktur des Naviculare und zugleich eine der Aufhellung der ersten 3 Fälle ähnliche Rarefikation im Naviculare. Am 27. X. 09 beschwerdefrei entlassen. Die zum Vergleich aufgenommene gesunde Seite zeigt ebenfalls eine wenn auch geringe, so doch deutliche Aufhellung in der Mitte des Naviculare, die beinahe den Eindruck macht, als handele es sich hier um eine der von manchen Autoren bezweifelte Anlage des Naviculare in 2 Knochenkernen (vgl. Castruccio a. a. O.), die hier gerade im Begriff der völligen knöchernen Verschmelzung ist. (Fig. 8.)

Fall 5:

H., 45jähr. Bauer, wird am 27. VIII. 09 uns zur Röntgenaufnahme überwiesen. Sein Arzt auf dem Lande will wissen, welche Verletzung vorliegt. Der Patient wurde am 19. VIII. mit dem rechten Arm von einem Bullen gegen die Wand gedrückt. Ausser einem Bruch des Radius und des Processus styloideus ulnae zeigt sich eine den ersten 3 beschriebenen Fällen recht ähnliche Aufhellung im Naviculare, die bei Ulnarflexion (Fig. 9) deutlicher ist, als in Radialflexion. Die zum Vergleich aufgenommene linke Hand ergibt nun in der Mitte des gesunden Naviculare eine 3—4 mm im Durchmesser betragende kreisrunde hellere Stelle (Skizze 1).

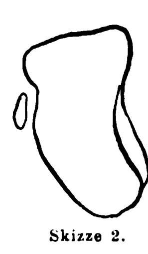


Skizze 1.

Fragen wir uns nun nach der Bedeutung dieses Befundes in einem gesunden Kahnbein, so geht meiner Ansicht zweifellos daraus hervor, dass bereits unter normalen Verhältnissen im Kahnbein eine mehr oder minder grosse, zuweilen scharf begrenzte Aufhellung vorkommt, die einer strukturärmeren Partie im Inneren des Navikulare entspricht. Wenn auch nicht gerade häufig, so lässt sich doch in einem gar nicht kleinen Prozentsatz normaler Kahnbeinaufnahmen eine in der Grösse ungefähr der Aufhellung der ersten drei Fälle entsprechende strukturärmere Partie nachweisen (Fig. 11).

Diese Erscheinung ist am mazerierten Knochen bereits ausführlich von Dwight[1]) beschrieben und auf die Bedeutung für den typischen Bruch des Navikulare gewürdigt worden, der mit Vorliebe an dieser strukturarmen, daher disponierten Stelle erfolgt. Fig. 1a und 1b der anfangs zitierten Arbeit von Granier geben einige der Dwightschen Bilder wieder.

Das Kahnbein ist, wie schon erwähnt, fast von allen Seiten von Gelenkflächen umgeben; die Ernährung erfolgt durch die es mit den Nachbarknochen verbindenden Bänder. Vom Processus styloideus her kommt das Ligamentum collaterale radiale, das an der Tuberositas navicularis ansetzt und so fest ist, dass bei einem Fall auf die ulnarabduzierte Hand die Tuberositas abgerissen werden kann. Einen solchen Fall stellt Skizze 2 dar; sie stammt vom Röntgenbilde eines 50jähr. Kaiarbeiters. Trotz Fixation im Anschluss an die Verletzung und nachfolgender medikomechanischer Behandlung ist eine Heilung nicht erfolgt, wie die Nachuntersuchung nach einem Jahr ergibt. Diese Bruchform ist bereits einmal von Hirsch (Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 86, Seite 135) beschrieben. Das Ligam. collaterale radiale übernimmt einen Teil der Ernährung, wie Fig. 11 zeigt. Wie die Betrachtung einer grösseren Anzahl mazerierter Navicularia und auch der Fig. 12 beweist, erfolgt jedoch die Hauptternäherung des Kahnbeins durch das dorsal ungefähr quer in der Mitte an das Navikulare ansetzende und vom Lunatum her nach der Tuberositas zu ziehende Ligamentum radiocarpeum



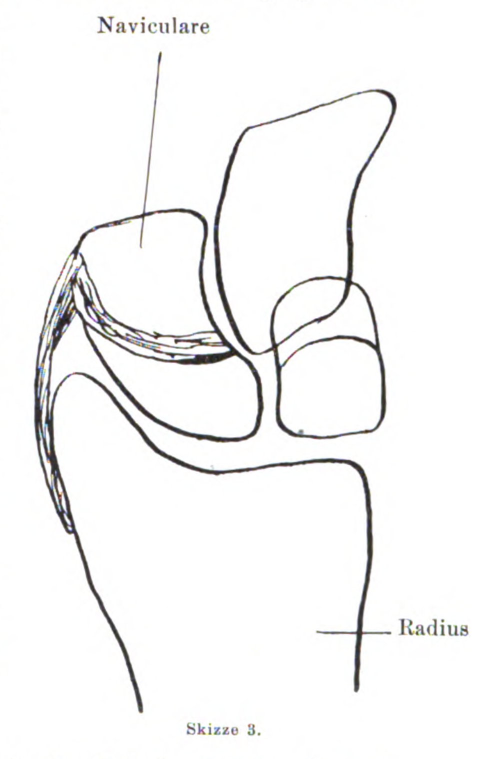
Skizze 2.

[1]) Dwight, Variations of the bones of the hand and feet. A clinical atlas, 1907, referiert bei Granier.

dorsale, und zwar durch den als Lig. dorsale navi-triquetrum bezeichneten Teil, siehe schematische Skizze 3; viel spärlichere und sogar nur in einem geringen Prozentsatz vorhandene Foramina nutritia treten in den von der Volarseite auch ungefähr quer in der Mitte des Kahnbeins sich anheftenden Teilen des Ligamentum volare navi-lunatum in den Knochen ein. Die sich vom Navikulare zum Lunatum von den eigentlichen gegenüberliegenden Gelenkflächen hinüberspannenden meist sehr schwachen Bandverbindungen kommen für die Ernährung nicht mehr in Frage, wie man sich an anatomischen und Injektions-Präparaten überzeugen kann.

Ich versuchte nun an der Leiche die Blutversorgungsverhältnisse des Navikulare zu studieren. Denn offenbar muss erst die oben beschriebene bei manchen normalen Kahnbeinen bereits vorhandene strukturärmere Partie durch das Trauma noch eine Störung in der Blutversorgung erleiden, so dass dadurch schliesslich eine Rarefikation der Mitte des Navikulare eintritt und ein sekundärer Zusammenbruch, wie in den oben beschriebenen Fällen, die Folge ist.

Herr Dr. Fahr, der damalige Prosektor am Hafenkrankenhaus in Hamburg, gestattete mir freundlichst, die Injektionen an Leichen vorzunehmen. Die Leichen, die dort zur Sektion kommen, sind zum Teil im Krankenhaus Verstorbene, meist aber — da es als Polizeikrankenhaus dient — Selbstmörder und an Unglücksfällen Verstorbene. Bis die Leichen infolge des juristischen und polizeilichen Formenwesens zur Sektion gelangen, vergehen daher meist über 24 Stunden, oft noch mehr. Daran mag es liegen, dass die unter allen möglichen Variationen der Injektionstechnik und -Mittel von mir vorgenommenen zahlreichen, recht mühevollen Versuche ein geradezu klägliches Resultat hatten. Denn es gelang zwar wunderschöne Gefässbilder der Weichteile zu erhalten, bei den Knochenarterien jedoch misslang die Injektion. Injiziert wurde hauptsächlich mit einer Minium-Äther-Alkoholemulsion in die vorher erwärmte Extremität von der Brachialis, zum Teil auch getrennt von der Radialis und Ulnaris aus.



Skizze 3.

Eins dieser Bilder (Fig. 10) zeigt, dass die Ernährung des Navikulare hauptsächlich von der Radialis aus, die dort gerade von der Volar- auf die Doralseite emporsteigt, erfolgt. Kleinere Äste treten von einer Anastomose zwischen Radialis und Interossea, wie ich an Seitenbildern mich überzeugte, ebenfalls von der Dorsalseite an das Navikulare heran. Das vollkommenste Resultat erreichte ich bei der Injektion der frisch eingelieferten Leiche einer ermorderten Frau von der Radialis aus, wo man am linken Kahnbein (Fig. 11) zwei kleine Gefässchen von der Gegend der Tuberositas her und ein zentrales Gefäss von der Dorsalseite ins Navikulare eintreten sieht; zufälligerweise zeigt dieses normale Kahnbein auch an dieser Stelle die oben beschriebene Aufhellung, während das andere Navikulare normale Struktur aufweist. Da mich meine anderen Resultate aber nicht befriedigten, wandte ich mich an Herrn Geheimrat Lexer-Königsberg, dessen Atlas über die Gefässversorgung der Knochen weitaus das Beste auf diesem Gebiete darstellt und der mir in dankenswerter Liebenswürdigkeit für diese Arbeit eine Röntgenplatte zur Verfügung stellte. Lexer injizierte in frisch amputierte und gründlich ausgespülte Extremitäten eine Quecksilber-Terpentinverreibung und es gelang ihm damit die röntgenographische Darstellung der kleinsten Knochengefässe. So zeigt das Navikulare in Fig. 12, das mir Lexer freundlichst übersandte und das ich vergrössert wiedergebe, ebenfalls die beiden von der Tuberositas her in die distale Kahnbeinpartie eintretenden Gefässchen und das die Hauptnährung bewirkende dorsal eintretende Zentralgefäss mit allen Verzweigungen in geradezu wundervoller Schärfe. Dieses Kahnbein zeigt im Röntgenbild aber keine zentrale Aufhellung.

Aus dem Studium der Gefässversorgung geht meines Erachtens hervor, dass ein Abriss des dorsalen Bandes, da es das Hauptgefäss birgt, für die Ernährung des Navikulare von verhängnisvollen Folgen sein muss, wenn die Wiederherstellung des lokalen Kreislaufs misslingt. In einer gleichzeitigen Verletzung der Blutversorgung des Navikulare liegt auch meiner Ansicht nach der Grund für die bekannte, bei Navikularefrakturen fast immer eintretende Pseudarthrosenbildung. Und da wir schon bei normalen Kahnbeinen eine lockere Struktur der Mittelpartie finden, so ist, wie aus meinen Fällen hervorgeht, eine Bandabreissung allein, welche die Ernährung beeinträchtigt, imstande, das von mir beobachtete Krankheitsbild einer rarefizierenden Ostitis mit sekundärer Fraktur als Endfolge hervorzurufen.

Dass solche isolierte Bandzerreissungen vorkommen, lehrt uns die Beobachtung und die tägliche Erfahrung an anderen Gelenken hinreichend; unter anderem gelang es mir auch, bei Herstellung eines Genu valgum an der Leiche das Ligam. collaterale mediale am internen Femurcondylus abzureissen, zuweilen mit dem zugehörigen Periost. Auch die in Skizze 2 wiedergegebene Verletzung stellt ja einen ähnlichen Vorgang dar, während sich zu dieser selben Verletzung in meinem Fall 2 anscheinend noch der Abriss des Dorsalbandes hinzugesellt hat. Gerade diese Kombination macht den von mir angenommenen Vorgang als Erklärung für die Nekrose im Zentrum des Navikulare in hohem Masse wahrscheinlich.

Ob in meinen anderen Fällen nicht auch etwa bereits eine primäre quere Infraktion dabei war, ist natürlich nicht mehr zu entscheiden.

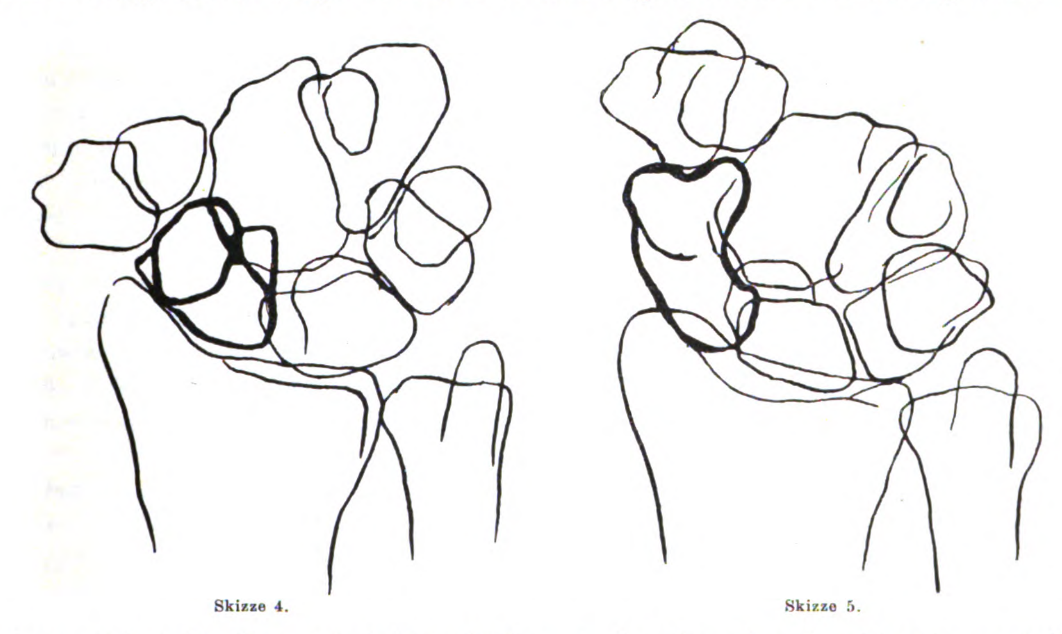
Castruccio fand bei seinen experimentellen Untersuchungen über den Kahnbeinbruch, dass „nur sehr selten“ die Weichteile, bzw. die Liganente abgerissen werden: „Manchmal werden jedoch, als Ausdruck einer hochgradigen Gewalteinwirkung, die artikulären Gewebe verletzt und besonders wird das Ligamentum interosseum zwischen Navikulare und Lunatum abgerissen, oder das radiocarpale dorsale (oder palmare) Ligamentum wird zerrissen.“ Unter diesen Gesichtspunkten liegt gerade mein Fall 2 interessant.

Die Nekrose im Kahnbein nach dem Abriss des Ligamentes und damit nach der Ausserernährungssetzung muss sehr schnell, anscheinend schon nach wenigen Tagen einsetzen. Im Fall 5 war der zentrale Defekt bereits nach acht Tagen völlig ausgesprochen. In einem anderen Falle sahen wir bereits zwei Tage nach einem Falle auf die Hand im Navikulare einige linsengrosse Aufhellungen (Fig. 13), die am neunten Tage sich zu einer fast das ganze Navikulare quer durchsetzenden bandförmigen Aufhellung vereinigt hatten (Fig. 14), die aber später schnell wieder verschwand. Hier hatte sich anscheinend die Blutversorgung wieder hergestellt; vielleicht war hier die Versorgung von der Volarseite resp. von der Tuberositas aus genügend zur Ausheilung. Im allgemeinen dürfte sowohl die Grösse und Form des Defektes, sowie die Zeit, in welcher die Nekrotisierung erfolgt, davon abhängen, wieviel von der Ernährung des Knochens von den volar und von den an der Tuberositas in den Knochen eintretenden Gefässen übernommen werden kann. Grade dieser Fall ist absolut beweisend, dass sich die Ostitis auch **ohne primäre Fraktur**, bezw. Infraktion einstellt.

Es bleibt noch übrig auf die verschiedene Grösse und Lage des Kahnbeins im Röntgenbilde einzugehen, wie sie sich bei Ulnar-, bzw. Radialflexion des Handgelenks darstellt; zugleich lässt sich daran ganz gut der Mechanismus der verschiedenen Frakturtypen studieren. Zunächst zum letzteren Punkt: Wenn wir der Darstellung von Hirsch folgen, so kommt hauptsächlich neben der oben erwähnten in Ulnarabduction eintretenden Abrissfraktur der Tuberositas navicularis noch die Kompressions- und die Biegungsfraktur in Betracht: „Der Kompressionsbruch hat Radialflexion zur Voraussetzung“ (wie sich das aus Skizze 4 ohne weiteres ergibt). „Das Os naviculare ist in dieser Stellung ganz der Pfanne des Radius angeschmiegt und bildet so gewissermassen einen Puffer zwischen Kopfbein und unterem Radiusende; wirkt nun eine entsprechende Gewalt in der Richtung der Vorderarmachse ein, so muss

das Os naviculare, da es nicht ausweichen kann, zerdrückt werden." (Lilienfeld). — Der Biegungsbruch kann nach Hirsch, Pagenstecher, Kaufmann, Cousin u. a. sowohl in Radial-, als in Ulnarflexion zustande kommen. In Ulnarflexion wird der Mechanismus des Biegungsbruchs nach Skizze 5 ohne weiteres verständlich; durch den Processus styloideus radii wird hier der Knochen, „wie ein Rohrstab über dem Knie" gebrochen. Der Bruchspalt klafft dann oft an der ulnaren Seite, während er radialwärts linear werden kann. In Radialflexion ist der Mechanismus nach Cousin und Hirsch folgender: In Radialflexion tritt das distale Ende des Naviculare volar stark hervor und stemmt sich beim Fall direkt auf den Boden auf. „Wirkt nun die Gewalt von der Gelenksverbindung mit dem Radius aus ein, so wird die physiologische Krümmung des Knochens erhöht, so lange, bis er an der konvexen Seite einreisst. Der Befund des Klaffens des Bruchspaltes und Zerreissens von Kapsel und Bändern an der radialen Seite, während letztere ulnar intakt sind und der Bruchspalt hier nicht klafft — ein derartiger Befund spricht für die Richtigkeit der Annahme eines solchen Entstehungsmodus (Pagenstecher)".

Ob der letztere Entstehungsmodus, der theoretisch auch die von mir oben angenommene Bandabreissung zustande bringen könnte, die er nach Pagenstechers Beobachtung bereits ein-



Skizze 4. Skizze 5.

mal erzeugt hat, für diese stets in Betracht kommt oder ob noch andere Entstehungsmöglichkeiten zu berücksichtigen sind, konnte ich selbst bisher leider nicht nachweisen. Wolff hat jedoch bei einem Fall auch folgendes beobachtet: „Das dorsale interkarpale Band ist dorsalulnar nur lose und durch zarte bindegewebige Stränge auf der Dorsalfläche befestigt; am proximalen Rand deckt es einen Teil der Dorsalfläche gar nicht, so dass man den Eindruck gewinnt, als wäre es hier abgerissen gewesen."

Nach den angeführten Befunden von Castruccio, Pagenstecher und Wolff darf ich also eine von mir meiner Auslegung zugrunde gelegte primäre Abreissung des ernährenden Dorsalbandes als bereits beobachtet und sichergestellt annehmen.

Sehr interessant sind jedoch die Lageveränderungen des Kahnbeins, wie sie sich im Röntgenbilde darstellen, je nachdem ob die Aufnahme in Radial- oder Ulnarflexion angefertig, wird. In Radialflexion (Skizze 4[1]) zeigt das Kahnbein sich von gedrungener Gestalt; auf der Platte gemessen, ist es nur 20 mm lang; der Navikularekopf zeigt sich deutlich als obere

[1]) Die Skizzen sind genau nach Röntgenbildern durchgepaust!

schattenreichere, rundere Hälfte. In Ulnarflexion (Skizze 5) ist das Navikulare viel schlanker, 26 mm lang; man erkennt deutlich die Tuberositas. Nach meinen Untersuchungen kommt das daher, dass die Längsachse des Navikulare in Ulnarflexion mehr parallel zur Platte liegt, in Radialflexion mehr geneigt: Das Navikulare geht aber dabei auch noch eine Rotation um seine Längsachse ein, indem es sich in Radialflexion im Sinne einer Supination dreht, in Ulnarflexion dagegen mehr in Pronation stellt. Castruccio fand jedoch, dass dabei das distale Ende volar näher unter die Haut rücke. Das ist auch bei der Beurteilung des Fig. 3 und 5 zu berücksichtigen.

Eigentlich muss man sich wundern, dass der von mir oben beschriebene, vom gewöhnlichen Kahnbeinbruch so abweichende Befund einer kreisrunden Aufhellung im Röntgenbild mit nachfolgender Fraktur bisher noch nicht beschrieben ist. Wolff, der zuerst die Kahnbeinbrüche gründlichst studiert und die Ansicht eines Naviculare bipartitum congenitum, wie es die Anatomen vertraten, bekämpft hat, hat zwar in einer seiner Arbeiten[1]) Röntgenbilder gebracht, die aber leider so undeutlich sind, dass man nicht ersehen kann, ob sie etwas Ähnliches wie meine Fälle darstellen. Nur Fig. 5b erinnert etwas an das Bild in Fig. 5 dieser Arbeit. Dagegen hat Wolff an anatomischen Präparaten sehr häufig regressive Veränderungen beschrieben, u. a. auch Rarefikation im Inneren des Navikulare, Arthritis deformans, Abschleifung der Ränder des Bruches und vor allem auch „Rarefaktion der Spongiosa mit bindegewebiger Rückbildung der Knochenbälkchen.“ Dann als bindegewebige Metaplasie muss meiner Ansicht nach die Aufhellung im Röntgenbilde in pathologisch-anatomischem Sinne aufgefasst werden: Die zentralen Spongiosa-Partien des Navikulare gehen — da sie durch die Bandreissung ausser Ernährung gesetzt sind — durch Erweichung zugrunde, bzw. werden sie allmählich in Bindegewebe umgewandelt; das Krankheitsbild hat somit wohl gewisse Anklänge an die Ostitis fibrosa.

Fall 4 und 5 scheinen mir zu beweisen, dass diese Vorgänge sich sehr rasch abspielen können, denn bei Fall 4 liegen zwischen Unfall (19. 8. 09) und Röntgenaufnahme (27. 8. 09), bei der sich die zentrale Aufhellung bereits findet, nur acht Tage, ein Zeitraum, der aber, wenn wir uns anderen ähnlichen pathologischen Vorgängen (dem Zugrundegehen anderer Körpergewebe, auch des Knochens, etwa infolge Embolie oder anderer Ernährungsstörungen) schliessen dürfen, hinreichend erscheint.

Die Diagnose der Affektion ist leicht, wenn man die Fälle frisch in Behandlung bekommt, solange eine Fraktur noch nicht zu sehen ist und nur eine zentrale Aufhellung existiert. Denn ist erst ein Zusammenbruch der Seitenwände des Kahnbeins erfolgt, wie in Fig. 2, so gleicht die Frakturlinie ganz der eines frischen Bruches. Da zufällig unsere ersten drei Fälle an Phthisis litten, so stellten wir zuerst die Diagnose wegen des vorangegangenen Traumas auf Tuberkulose, bis uns die weitere klinische Beobachtung, vor allem der Umstand, dass die Erkrankung trotz „Durchbruchs ins Gelenk“ (Fig. 2) auf das Kahnbein beschränkt blieb, aufklärte.

Die differentialdiagnostisch wichtigen Punkte seien deshalb hier noch einmal zusammengestellt:

1. Tuberkulose: Für Tuberkulose sprach:

a) Die Lungenaffektion (wenigsten bei den ersten drei Fällen);

b) die positive Pirquetreaktion;

c) das vorangegangene Trauma.

Gegen Tuberkulose ist verwendbar:

a) Das Erhaltenbleiben der Kraft; denn alle Fälle hatten am Collinschen Dynamometer nahezu normale Druckkraft;

[1]) Langenbecks Archiv für klinische Chirurgie, Band 77, S. 634; weitere Arbeiten von Wolff sind enthalten: Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, Band 69 und 70, sowie Monatsschr. f. Unfallheilkunde, Bd. 12, No. 12.

b) bei keinem Fall trat eine Knochenatrophie, wie wir sie regelmässig bei Knochentuberkulose sehen, ein;

c) bei allen Fällen blieb die Affektion auf das Navikulare beschränkt;

d) die Bewegungsfähigkeit des Handgelenks blieb wenigstens in der Hauptsache erhalten.

1. Syphilis: Dafür sprach:

a) Wir haben öfters beobachtet, dass isolierte Knochenherde von mehr oder weniger kreisrunder Form luetischer Natur waren;

b) die posttraumatische Lokalisation einer latenten Lues haben wir mehrere Male beobachtet.

Dagegen sprach:

a) Das Freibleiben des Periostes;

b) der negative Ausfall der Wassermannschen Reaktion.

Was endlich die bei solchen Fällen einzuleitende Therapie anlangt, so würde es sich nach dem Gesagten wohl empfehlen, die Fälle in Mittelstellung zwischen Radial- und Ulnarflexion auf ca. zwei Wochen zu fixieren; vielleicht, dass dadurch die Wiederherstellung der zentralen Blutversorgung gelingt, was mir meinen Erfahrungen nach (in dem einen oben mitgeteilten Fall) ein sehr seltener Zufall zu sein scheint. Vor allem wird man bei allen Fällen, bei denen man eine Navikulareverletzung vermutet, bei der Röntgenaufnahme der frischen Verletzung weder in Ulnar-, noch in Radialflexion eine Frakturlinie findet, trotzdem in den nächsten Tagen noch weitere Röntgenuntersuchungen machen müssen, da die Defektbildung erst in frühestens 1—2 Tagen, spätestens wohl aber nach acht Tagen nachweisbar sein dürfte.

Ich bitte hiermit alle Kollegen, vorkommenden Falls auf die mitgeteilte Affektion zu achten. Vielleicht gelingt dann einmal durch eine operative Autopsie eine Klärung des Krankheitsbildes und eventuell eine Bestätigung meiner Ansicht, dass es sich um eine isolierte Bandabreissung mit nachfolgender zentraler Rarefikation im Navikulare handelt. Unter meinen Fällen wurde von den drei ersten Patienten die vorgeschlagene Operation, die hauptsächlich zur Klärung hatte vorgenommen werden sollen, abgelehnt; eine dringliche Indikation durfte in Anbetracht des relativ guten Ausganges und der relativ geringen Beschwerden bei diesen Fällen nicht aufgestellt werden.

Die drei ersten Fälle wurden bereits am 15. Juni 1909 im Hamburger Ärztlichen Verein (Deutsche Mediz. Wochenschrift, 1901, No. 51), die Röntgenbilder sämtlicher Fälle am 8. März 1910 in der biologischen Abteilung des Hamburger Ärztlichen Vereins demonstriert.

Aus dem Röntgeninstitut des städt. Krankenhauses Moabit-Berlin (leitender Arzt: Dr. Max. Cohn).

Ein Universalapparat für Durchleuchtung und Röntgenaufnahmen jeglicher Art. (Normalaufnahmen der inneren Organe.)

Von

Oberstabsarzt a. D. Dr. **Hrch. Schmidt**-Berlin.

Als vor kurzem die Firma Siemens & Halske einen kleinen Fixationsapparat zur Röntgenaufnahme der Körperteile herausbrachte[1]) (auf Fig. 2 u. 10), drängte sich von selbst der Gedanke auf, einen ähnlichen Apparat zur exakten und bequemen Aufnahme der inneren Organe zu schaffen. Das Bedürfnis für einen solchen, universell zu verwendenden Apparat liegt zweifellos vor und wird immer grösser, je mehr die röntgenologische Darstellung der inneren Organe an Bedeutung gewinnt. Es existieren ja wohl Vorrichtungen zur Aufnahme im Sitzen und Stehen, welche ihren Zweck für einzelne Zweige der Röntgenographie mehr oder minder

[1]) Schmidt: Ein einfacher Fixationsapparat für Röntgenaufnahmen, ds. Ztsch., Bd. XIV, Heft 2.



gut erfüllen; es fehlt indes ein einfach zu handhabender Universalapparat, der allen Anforderungen, die in dieser Beziehung sowohl für die Durchleuchtung, wie für die Aufnahme zu stellen sind, gerecht würde. Diese Anforderungen sind allerdings sehr mannigfach und die Schwierigkeiten bei der Konstruktion eines solchen Apparates gestalten sich ungleich grösser als bei dem kleinen Fixator für Extremitäten und Kopf. Handelt es sich doch hier nur zum geringeren Teile um die Festlegung des Körpers, sondern noch um mehrere andere unerlässliche Forderungen. Dazu gehören in erster Linie die Geraderichtung des Rumpfes und die genaue Einstellung des Zentralstrahles auf einen bestimmten Punkt der Körperoberfläche. Ferner muss ein derartiger Apparat, wenn er universell sein soll, im Liegen, Sitzen und Stehen gleich gut zu verwenden und für beliebige Entfernungen bis zur 2 m-Aufnahme bequem einzustellen sein. Endlich muss er durchaus leicht und schnell zu handhaben und nicht zu kostspielig sein, letzteres natürlich im Verhältnis zu der Vielseitigkeit seiner Anwendung.

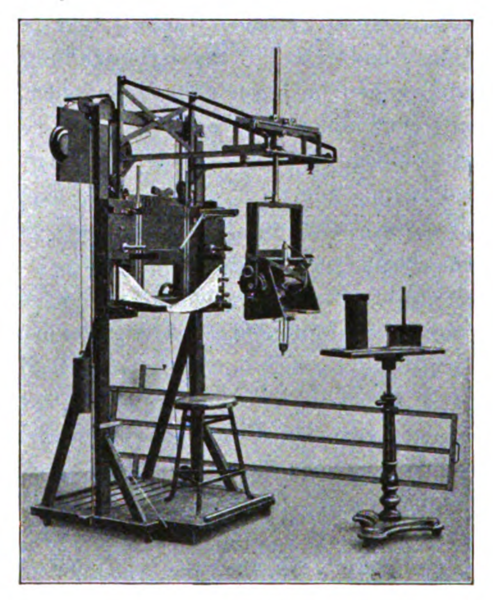


Fig. 1.

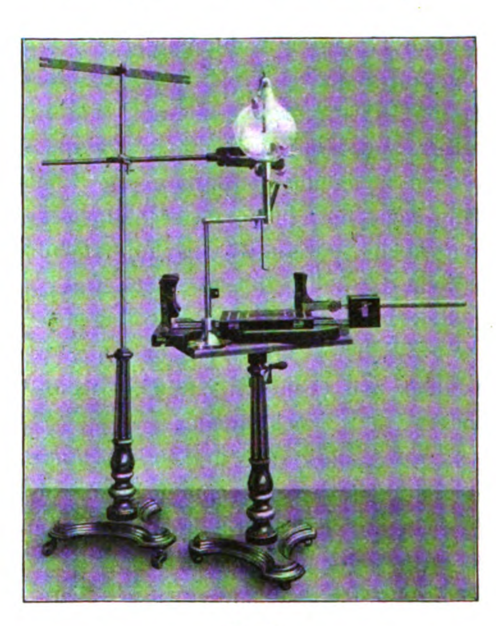


Fig. 2.
Der Röhrenrichter als Instrument für sich
(horizontal und vertikal)

Die möglichst genaue Geraderichtung des Rumpfes ist für eine exakte Aufnahme der inneren Organe, ja ich möchte sogar sagen, für jede Untersuchungsmethode, welche innere Organe lokalisieren und in ihrer Grösse bestimmen will, geradezu unerlässlich und es bedarf keiner näheren Ausführung, dass die Organe (z. B. Herz, Magen) schon erheblich von ihrer normalen Lage abweichen, wenn die Körperachse nur um wenige Zentimeter verschoben wird. Eine Geraderichtung nach dem Augenmass genügt aber keineswegs; das weiss der Röntgenologe am besten, der auf der Platte nur zu gut sieht, wie schief oft ein scheinbar ganz gerade eingestellter Körper der Platte angelegen hat. Die Schwierigkeit, einen Körper wirklich gerade zu richten, dürfte aber in befriedigender Weise allein nur durch eine mechanische Vorrichtung zu überwinden sein, welche gewissermassen selbsttätig diese Geraderichtung ausführt. Mit einer solchen Vorrichtung ist dann gleichzeitig der zweite wichtige Punkt für die exakte Aufnahme, nämlich die Fixation des Körpers gegeben. Dass eine Verschiebung des Rumpfes bei der Aufnahme sowohl im Liegen, wie im Sitzen und Stehen oft genug selbst bei intelligenten Patienten vorkommt und das Bild beeinträchtigt bzw. verdirbt, ist zur Genüge bekannt. Wenn dies zwar durch Schnellaufnahmen ($^1/_{100}$ und weniger!) mehr und mehr vermieden wird, so ist eine genügende Festlegung dennoch unerlässlich, weil zwischen fertiger Zentrierung eines Punktes der Körperoberfläche und Belichtung keinerlei Verschiebung mehr stattfinden darf.

Zwischen diesen beiden Akten liegt aber immer ein gewisser Zeitraum, in dem zumeist die Bewegungen des Patienten vorkommen. Wenn es aber obendrein gelingt, ausser der Verschiebung des Körpers auch bis zu einem gewissen Grade, je nach Bedarf, bald die kostale, bald die abdominale Atmung einzuschränken (Nierenaufnahmen usw.), so ist das ein wesentlicher Faktor.

Die Zentrierung des Normalstrahls auf einen ganz bestimmten Punkt der Körperoberfläche stellt ein Kapitel der Röntgenologie für sich dar; sie ist ebenso schwierig, wie notwendig für die exakte Ausführung von Röntgenbildern der inneren Organe. Die Schwierigkeiten im einzelnen darzulegen, bietet sich später Gelegenheit; die unbedingte Notwendigkeit ergibt sich aus der parallaktischen Verschiebung und Verzeichnung der Bilder bei falscher Zentrierung und schräg auf die Platte auffallendem Zentralstrahl. Mit einer Einstellung der Röhre nach Augenmass ist es nicht getan; es gehört vielmehr eine ganz exakte und am besten durch den Beweis in jedem Einzelfalle kontrollierte Zentrierungsmethode dazu. Und dies alles — das ist

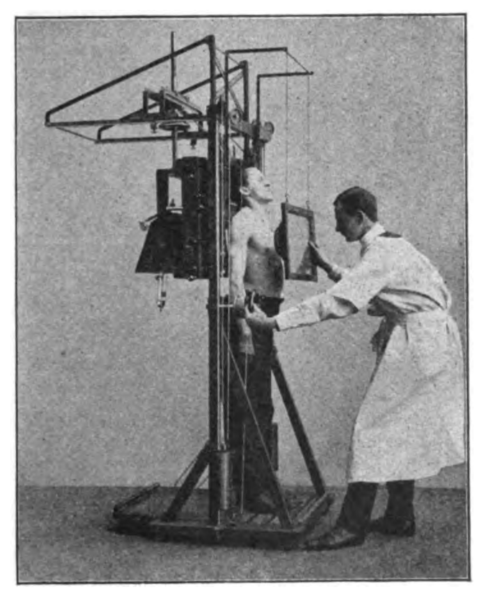


Fig. 3.
Durchleuchtung

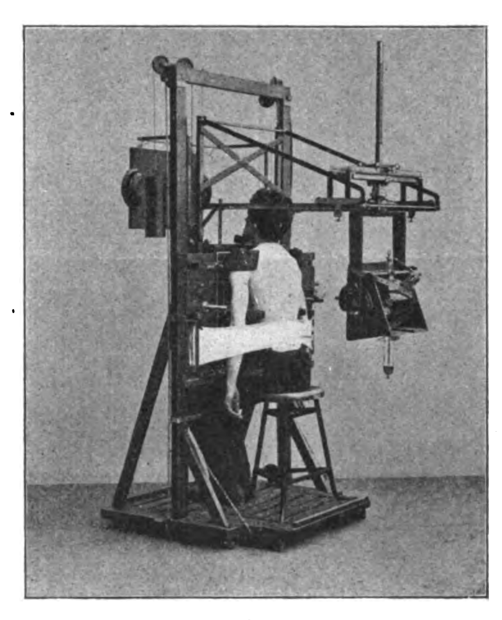


Fig. 4.
Brust-Aufnahme

eine Hauptbedingung — muss bequem und schnell zu bewerkstelligen sein, denn wir können den entkleideten und oftmals geschwächten Patienten nicht ungebührlich lange liegen, sitzen oder stehen lassen.

Von diesen Gesichtspunkten aus ist der Apparat konstruiert, den Fig. 1 zeigt. Er besteht aus dem eigentlichen Fixationsbrett und dem Rahmengestell mit einem nach allen Richtungen im Raume beweglichen Blendenkasten und dem an Schnüren hängenden Fluoreszenzschirm. Ferner gehört dazu ein besonderer Röhrenrichter, ein Schienengestell und dazu passendes Tischchen zur 2 cm-Aufnahme, wie es bei Arm- und Handaufnahmen in jedem Laboratorium gebraucht wird.

Das Fixationsbrett, welches Kassetten von beliebiger Grösse aufnimmt, hat drei Paar Pelotten, von denen je zwei durch einfache Kurbeldrehung sich gleichmässig gegeneinander bewegen, so dass sie stets den gleichen Abstand von der Mittellinie des Brettes haben. Das oberste Paar zeigt die Form von gepolsterten Schulterklappen, die durch Schrägstellung so eingerichtet sind, dass sie beim Zusammengehen die Schultern nicht blos fixieren, sondern auch fest gegen die Kassette andrücken. Am oberen Rande des Brettes ist eine verstellbare Stütze für das Kinn angebracht. Zwischen den beiden unteren Pelottenpaaren befindet sich ein Fixations- und Kompressionsgurt, der ebenfalls durch Kurbeldrehung leicht anzuziehen ist;

zwischen den beiden oberen ist noch eine Kurbel, durch deren Drehung die Kassette auf und abbewegt wird, so dass sie selbst nach Einrichtung und Festlegung des Rumpfes noch in jede beliebige Höhe gebracht werden kann bis 20 cm unterhalb des Brettes (zur Aufnahme der Beckenorgane). In der Mitte befindet sich ein grosses Fenster für den Blendentubus bei Durchleuchtungen. Linkerseits oben zeigt sich ein kleines Fach zur Aufnahme von Bleimarken in Kreuzform, welche mit Pflastermasse hinterlegt und leicht der Haut aufzudrücken sind. Das Fixationsbrett ist — zur Verwendung bei Aufnahmen im Liegen — bequem von dem Rahmengestell abzunehmen und bei 20 kg Gewicht von einer Person auf den Röntgentisch, Trage oder dergl., zu transportieren.

Das 2 m hohe, auf Rollen befindliche Rahmengestell hat einen mit Gewichten ausbalanzierten und durch ein Handrad auf der Rückseite leicht verschiebbaren kleineren Holzrahmen, welcher den Fixationsapparat und das Schienengerüst für Blendenkasten und Fluoreszenzschirm

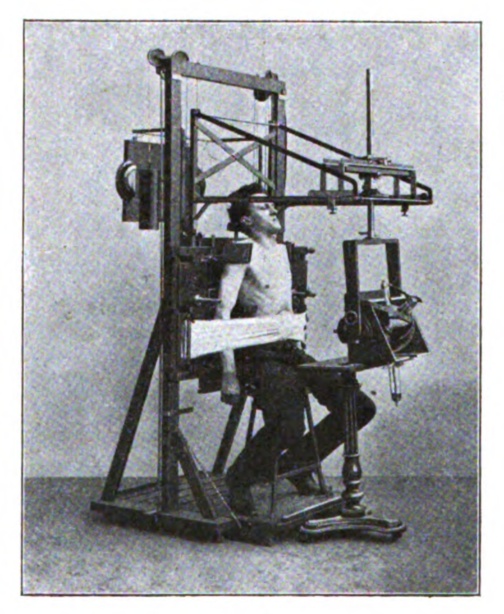


Fig. 5.
Nieren-Aufnahme

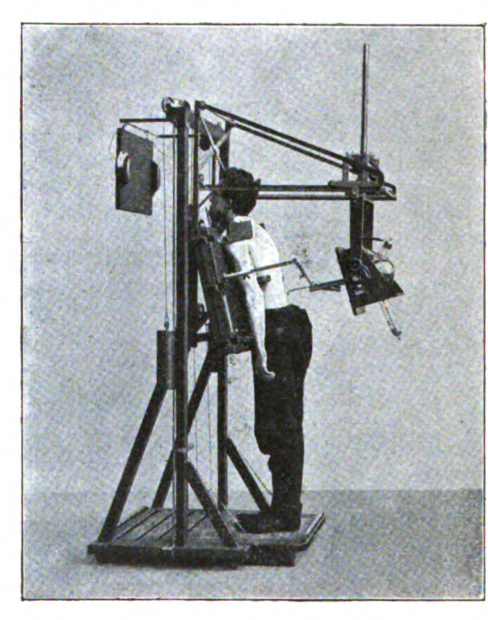


Fig. 6.
Bauch-Aufnahme

trägt. Mittels zweier Holzklappen lässt sich das Fixationsbrett in Winkelstellung nach vorn bringen (für Aufnahme der Bauchorgane Fig. 6). An dem Schienengerüst rollt frei herabhängend und durch Spindelbetrieb beweglich der Blendenkasten mit der Röhre, welche sowohl in der vertikalen wie horizontalen Achse drehbar sind. Der kleine Wagen, welcher die Spindel trägt, wird beim Stand in der Mittellinie durch eine Federung arretiert, so dass bei dieser Stellung die Mittellinie des Fixationsbrettes (und des Körpers) und der Antikathodenspiegel eo ipso in einer Achse stehen. Die Seitenschienen haben Masseinteilung für die Entfernung des Fokus von der Platte. Die Röhre wird durch eine Holzklammer, die unter dem Kasten einzuschieben ist, ein für allemal zentriert und zwar mittels des Visierröhrchens an der Blende und der 3 in dem Kasten befindlichen Filzpuffer.

Der Röhrenrichter ist eine vertikal über der Platte bzw. dem Körper anzubringende Metallröhre, an der ein besonderer Schieber den vorher durch Bleimarke bezeichneten Punkt der Körperoberfläche für die Zentrierung des Hauptstrahls festlegt. In dieser Röhre befindet sich ein Fadenkreuz und ein kleiner Spiegel, welcher durch einen Seitenrohransatz die Fixpunkte der zu zentrierenden Achse wiedergibt. Der Röhrenrichter steht also in jeder Lage senkrecht auf der Ebene der photographischen Platte und sein Endpunkt ist stets genau 50 cm von der Platte entfernt. Am Ende der Röhre ist ein sich selbst aufrollendes Bandmass an-

gebracht, mit dem beliebige Abstände der Röntgenröhre bis zu 2 m festzulegen sind. Dieser Röhrenrichter ist auch als selbständiges Instrument (in besonderem Schuh oder irgendwie aufgehängt) sowohl bei Aufnahmen im Liegen wie im Stehen zu verwenden (Fig. 2).

Der Leuchtschirm ist an Schnüren angebracht und bewegt sich mit der Röhre gleichmässig auf und ab. Die Bewegung geschieht mittels des Handrades an der Rückseite des Apparates, welches von dem Untersuchenden selbst gehandhabt wird.

Die Röntgenröhre ist freihängend angeordnet. An dem 10 cm langen Blendentubus (runde Blende, Kasten- und Kompressionsblende) befindet sich — durch ein Scharnier zurückzuklappen — ein Zentrierröhrchen, welches zur Kontrolle der Zentrierung der Röhre im Blendenkasten dient und unmittelbar an den zu zentrierenden Punkt der Haut herangebracht wird. Nachdem dies geschehen, wird der Blendenkasten nach Massgabe der an der Laufschiene angebrachten Skala einfach zurückgeschoben. Durch die nach allen Richtungen im Raume mögliche Bewegung

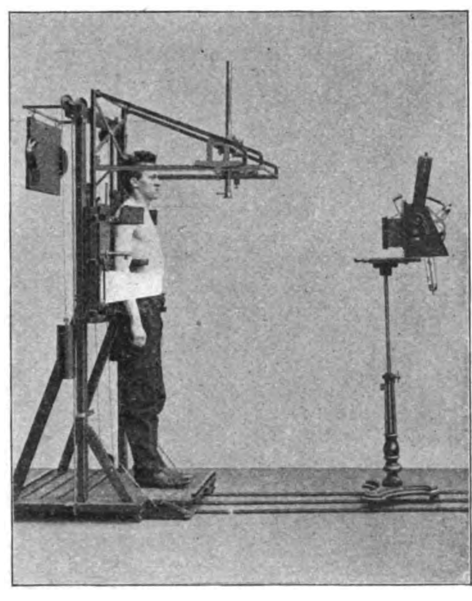


Fig. 7.
Fern-Aufnahme (2 m)

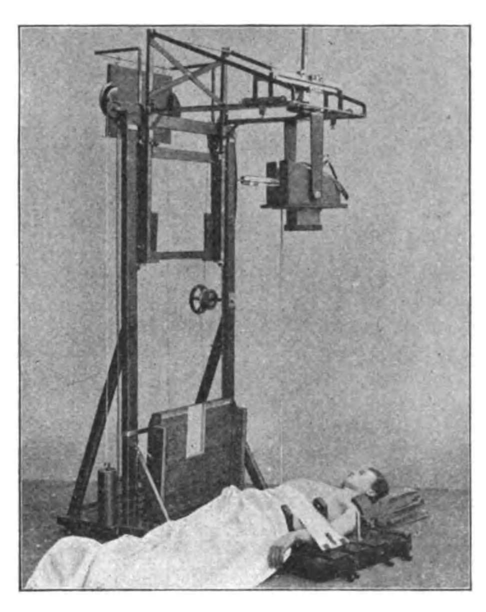


Fig. 8.
Fern-Aufnahme im Liegen

der Blende ist dies aber nicht bloss auf das Fixationsbrett, sondern auf jedes andere Objekt, z. B. auf einen darunterstehenden Röntgentisch, Trage usw. einzustellen und beliebig zu verschieben. Vermöge der Spindeldrehung kann auch eine fein zu regulierende Kompression auf das Objekt ausgeübt werden. Das Ganze ist auf Rollen montiert, deren Beweglichkeit in einfachster Weise durch das herunterzuklappende Fussbrett aufgehoben wird.

Das Schienengestell zur 2 m-Aufnahme wird an das Fussbrett herangerollt und das Tischchen mit den drei Rollen so daraufgesetzt, dass der Längsschlitz in dem Brett (für den Blendenkasten) nach hinten steht. Der Blendenkasten ist mittels Schraube leicht von der Spindel zu lösen und wird auf dem Tischchen durch Kurbeldrehung befestigt (Fig. 7).

Für die Anwendung des Apparates kommen die vier Hauptgebiete in Betracht:

1. Durchleuchtungen.
2. Aufnahmen der inneren Organe (unter stets gleichen Bedingungen).
3. Fernaufnahmen (2 m) in vertikaler und horizontaler Lage.
4. Anderweitige Aufnahmen jeglicher Art (Universalstativ).

Zur Durchleuchtung wird der Röhrenkasten mittels der Spindel bis an das Fenster im Fixierbrett herangeschraubt, so dass der Blendentubus in demselben steht. Auf der Rückseite

des Apparates bewegt nun der Untersuchende selbst allein (an dem Handrad) die Röhre und mit ihr den freihängenden Leuchtschirm beliebig auf und ab (Fig. 3).

Die Aufnahme der inneren Organe kann mit dem Apparat im Sitzen, Stehen oder Liegen erfolgen (Fig. 4, 5, 6, 8, 9). Zur Geraderichtung bzw. Fixation des Rumpfes empfiehlt es sich, zunächst die Schulterkappen in leichte Berührung mit den Schultern zu bringen und dann das Fixationsbrett mit den überstehenden kleinen Schienen fest auf die Schultern hinabzusenken, so dass sie genau in gleicher Höhe stehen. Dann folgt die Kurbeldrehung, bis die Schultern der Kassette fest anliegen. Bei der Annäherung der Pelotten muss der Patient natürlich einseitigem Druck so lange nachgeben, bis beide Seiten den gleichen Druck empfinden, was gewöhnlich schon von selbst gemacht wird. Die Annäherung des Rumpfes an die Platte sowie die Fixation wird noch erhöht durch das Anziehen der Kompressionsbinde mittels der vierten Kurbel. Nachdem der Patient bereits fixiert ist, kann die Kassette noch durch die zweite Kurbel

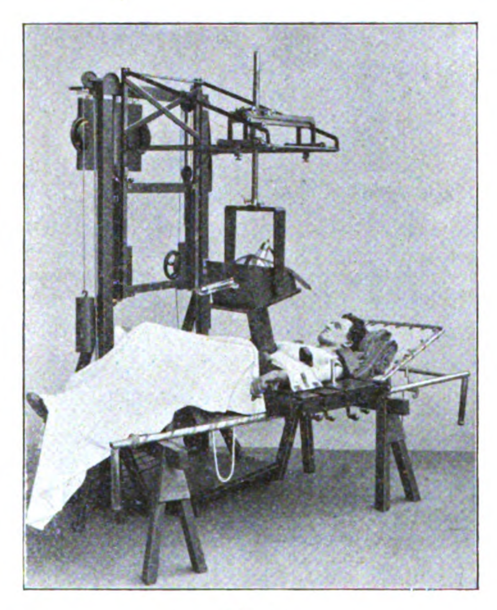


Fig. 9.
Kompressions-Aufnahme

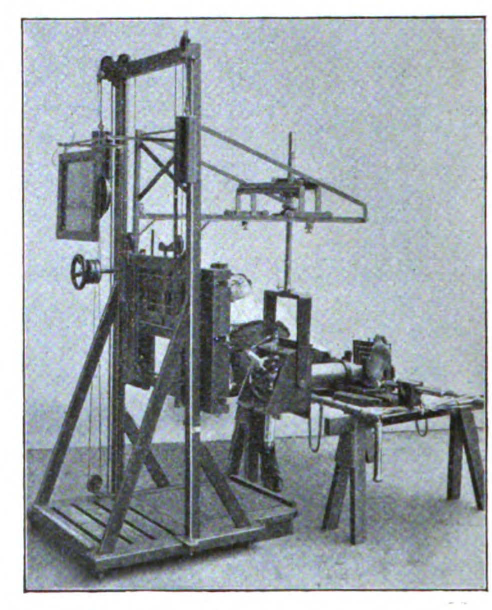


Fig. 10.
Der Apparat als Universal-Stativ

in die für die betreffende Aufnahme günstigste Lage gebracht werden. Nunmehr wird der zu zentrierende Punkt der Körperoberfläche durch das Bleikreuz (welches mit auf die Platte projiziert wird) markiert und das Zentrierröhrchen des Blendenkastens mit dem Kreuz in unmittelbare Berührung gestellt. Da dieses Röhrchen genau in der Mittellinie des Apparates steht (bei stattgehabter Arretierung an der Querschiene), so ist die Mittellinie des Körpers, z. B. ein Proc. spinosus durch eventuelle Drehung des Rumpfes hierauf einzustellen. Alsdann wird der Röhrenkasten vom Objekt entfernt, und zwar nach Massgabe der auf der Laufschiene angebrachten Skala. Der Hauptstrahl ist nun exakt auf den bestimmten Punkt der Körperoberfläche eingestellt und kann mit Leichtigkeit immer wieder in der gleichen Weise eingestellt werden. Um den Röhrenkasten absolut ruhig zu stellen, kann er bei längerer Exposition, wie in Fig. 5, auch noch durch das Tischchen in einfacher Weise unterstützt werden. Dabei nimmt der ganze Vorgang der Geraderichtung des Rumpfes und Fixation nebst Zentrierung einschl. Senkrechtstellung des Strahls auf die Platte und Entfernungsbestimmung der Röhre bei einiger Übung höchstens eine Minute Zeit in Anspruch. Besonders hervorzuheben ist noch, dass jede Kassettengrösse zu verwenden ist und dass man für Aufnahmen einzelner Organe (Herz, Magen, Nieren usw.) mit 24×30 oder gar 18×24 auskommt. Die Kassette 40×50 wird bei tiefster Stellung des Plattenhalters und weitester Öffnung der Hüftpelotten von unten her eingeschoben.

Ausser den gewöhnlichen Aufnahmen im Sitzen empfiehlt sich in derselben Stellung (Fig. 5) die Aufnahme der Nieren, wie sie auch von Holzknecht und Kienböck als begehrenswert erachtet wurde, weil dabei der Bauchinhalt hinabsinkt, die Bauchmuskulatur entspannt ist und die respiratorischen Verschiebungen der Nieren gering sind. Der Apparat bietet dazu die bisher entbehrte bequeme Aufnahmevorrichtung mit Fixation und Kompression, und das Verfahren dürfte weit schonender sein, als das bisher geübte tiefe Eindrücken der Kompressionsblende unterhalb des Rippenbogens. Die Zwischenrippenräume der Lungenspitzen kommen in schöner Weise frei zutage, wenn man im Sitzen (relative Blutleere der Lungenspitzen) bei 70 cm Entfernung aufnimmt mit Zentrierung in Höhe der Anguli seapulae und nicht über den Spitzen selbst. Auch die Fixation des Schädels in allen Stellungen ist in dieser sitzenden und wegen der relativen Blutleere günstigsten Stellung bequem auszuführen.

Die Aufnahmen im Stehen vollziehen sich in derselben Weise, eventuell mit Schrägstellung

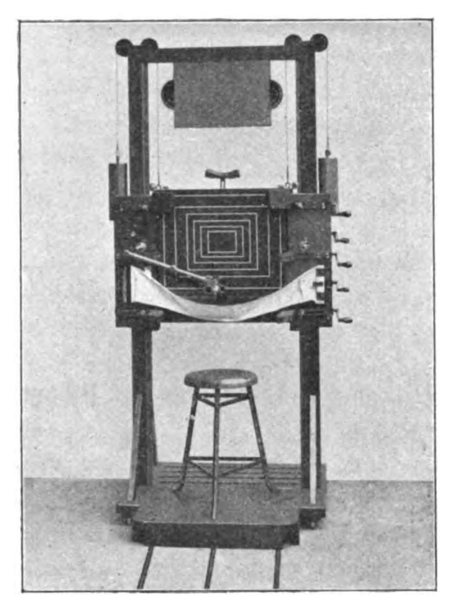


Fig. 11.
Apparat ohne Hängeblende

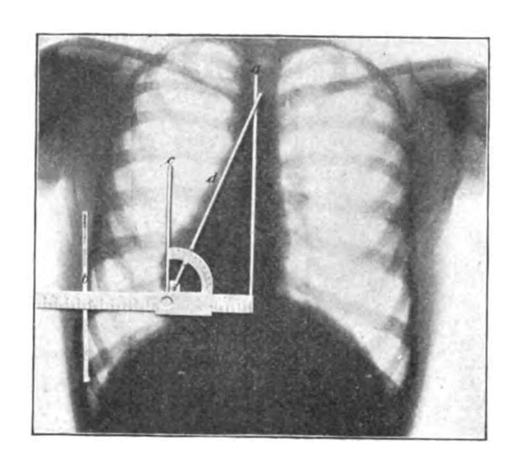


Fig. 12.
Doppelwinkel zur Herzmessung
a) Medianlinie
b) Rippenbegrenzung
c) Konstante (Mittellinie)
d) Diagonale

des Fixationsbrettes. Zur exakten Zentrierung auf einen bestimmten Punkt ist hierbei der Röhrenrichter anzuwenden. In dem Spiegelansatz visiert man die gegebenen Fixpunkte mit dem Brennpunkt des Antikathodenspiegels aus, wobei man hinter der Röhre steht und diese mithin gleichzeitig dirigieren kann. (Fig. 6.)

Für die 2 m-Aufnahme wird der Röhrenkasten, welcher auf dem Tischchen und den Schienen montiert ist, mit dem Blendenröhrchen ebenfalls unmittelbar an den zu fixierenden Hautpunkt herangebracht und dann 2 m weit weggeschoben. Damit ist in einfacher Weise eine exakte Zentrierung gewährleistet. (Fig. 7.)

Zur Aufnahme im Liegen (analog Fig. 9 und 8) wird das Fixationsbrett vom Apparat abgenommen und auf die Trage oder den Röntgentisch gelegt. Die Zentrierung geschieht gleichfalls mit dem Röhrenrichter oder mit dem Blendenröhrchen. Um die genaue Entfernung der Röhre von der Platte einzustellen, bedient man sich des am Röhrenkasten befindlichen Bandmasses und der Skala an der Stirnseite des Rahmengestells. Zur 2 m-Aufnahme wird der Patient mit dem Fixationsbrett auf den Boden gelagert und im übrigen in derselben Weise verfahren (Fig. 8). Es bedarf also dazu keinerlei Hilfsapparate, wie Libelle, Senkblei, Winkelmass oder zeitraubender Messmethoden und die Zentrierung des Hauptstrahls auf die Platte (Senkrechtstellung) und den bestimmten Punkt der Körperoberfläche ist absolut genau. Das

Fixationsbrett erfüllt in diesen Fällen gleichfalls den Zweck der Geraderichtung und Festlegung des Rumpfes sowie eventuell der Kompression mittels der Binde. Erwähnt sei noch, dass auf diese Weise auch die exakte und stets gleichmässige Einstellung des Hüftgelenkes gegeben ist. Es wird dabei regelmässig genau auf die Mitte des Pouportschen Bandes (mit projizierter Bleimarke) zentriert.

Schon aus den bisherigen Darlegungen ergibt sich, dass der Apparat auch zu anderweitigen Aufnahmen jeglicher Art dient (Fig. 9 und 10). Die Röhre hängt frei herab und ist nach allen Richtungen ohne Ausnahme im Raum zu bewegen und einzustellen. Der Patient wird frei unter die Röhre gestellt und ist von allen Seiten unbehindert zugänglich. Wie schon erwähnt, bietet diese Anordnung aber auch ein Blendenkompressorium, das in feinster Weise durch die Spindeldrehung zu regulieren ist (Fig. 9). Hierzu wird der längere Blendentubus (25 cm) eingeschoben. Das Krankenhaus Moabit mit seinem grossen röntgenologischen Betriebe bedient sich jetzt lediglich dieses einen Apparates zu allen vorkommenden Arbeiten als Universalapparat.

Der Apparat umfasst mithin folgende Vorrichtungen bzw. gibt Ersatz für:

1. einen besonderen Durchleuchtungsapparat,
2. einen Stuhl zu Aufnahmen im Sitzen,
3. ein Rahmengestell usw. zu Aufnahmen im Stehen,
4. einen besonderen Tisch mit Kompressionsgurt,
5. eine besondere Zentriervorrichtung,
6. einen Apparat zu 2 m-Aufnahmen (auch im Liegen),
7. ein Universalröhrenstativ,
8. ein Blendenkompressorium.

Zudem bietet er:

a) die bequeme Möglichkeit zur exakten Geraderichtung und Fixation des Rumpfes im Sitzen, Stehen und Liegen,
b) die leichteste Ausführung einer genauen Zentrierung des Hauptstrahls auf einen bestimmten Punkt der Körperoberfläche, d. h. also die Vorbedingungen für Aufnahmen (besonders der inneren Organe) unter stets gleichen Verhältnissen,
c) die bequemste und exakte 2 m-Aufnahme (vertikal und horizontal).

Inwieweit er endlich dazu geeignet ist, durch die „Normalaufnahmen" des Herzens das Orthodiagramm zu ersetzen, ist im 2. Abschnitt näher erörtert.

Hergestellt wird der Apparat, dessen ausgiebigste Erprobung ich dem Röntgeninstitut des Krankenhauses Moabit zu verdanken habe, von der Firma Siemens & Halske, Wernerwerk, Berlin-Nonnendamm. Er ist auch ohne das Eisengerüst, z. B. für Institute mit meist inneren Aufnahmen oder wo ein Universalstativ nicht gewünscht wird (Fig. 11), bloss mit Anwendung des Röhrenkastens auf dem Tischchen zu haben. In diesem Falle wird bei Durchleuchtungen der Röhrenkasten in einfachster Weise vor dem Fenster des Fixationsbrettes aufgehängt.

Das Ideal aller Röntgenographie — besonders der inneren Organe — ist die Aufnahme nach ganz bestimmten Normen, die „Normalaufnahme", und zwar mit möglichst parallelen Strahlen. Nur eine Aufnahme unter stets gleichen und bekannten Bedingungen gestattet ein genaues Urteil über die Grösse und Lage der Organe und einen wirklich brauchbaren Vergleich mit anderen Aufnahmen. Es bedarf keiner grossen Erörterungen darüber, wie verschieden die Bilder und die Organe aussehen, wenn man aus $^1/_2$ oder $1^1/_2$ m Entfernung, wenn man mit dem Zentrahlstrahl auf der rechten oder linken Mamilla, auf dem Proc. xiphoideus oder dem Nabel, wenn man bei senkrechtem oder schiefem Einfallswinkel des Zentralstrahls auf die Platte operiert. Von diesen Gesichtspunkten aus werden die Normalaufnahmen längst erstrebt und das Verlangen danach muss im Interesse einer einwandsfreien Diagnostik immer grösser werden. Nur die grossen Schwierigkeiten aller Art, die sich ja sogar auf die einheitliche

Durchführung einer solchen Massnahme erstrecken, können der Grund sein, dass dieses auf die Dauer doch unumgängliche Ziel bisher nicht erreicht ist. Rein technisch ist es eine ganze Anzahl von Bedingungen, welche zur exakten Ausführung von Normalaufnahmen gehören, nämlich:

1. die Geraderichtung des Rumpfes,
2. die Vermeidung einer Verschiebung des Körpers nach Einstellung der Röhre,
3. die genaue Zentrierung des Hauptstrahles auf einen bestimmten Punkt der Körperoberfläche,
4. die einheitliche Festlegung konstanter „Normalpunkte“ auf dem Körper für die einzelnen Aufnahmen,
5. die exakte Senkrechtstellung des Hauptstrahls auf die Platte,
6. die stets gleiche Entfernung der Röhre von der Platte,
7. die Frage bezüglich Anwendung möglichst paralleler Strahlen (Teleröntgenographie),
8. die Projektion des Einstellungspunktes auf die Platte mittels Bleimarke als Kontrolle der Zentrierung,
9. die leichte und schnellste Ausführung aller für diese Bedingungen nötigen Handgriffe.

Erst nach Erfüllung aller dieser Punkte ist von brauchbaren Normalaufnahmen zu reden und ich kann nicht umhin, diese einzelnen Punkte und ihre Ausführbarkeit einer kurzen Besprechung zu würdigen. Die Geraderichtung des Körpers und ihre grosse Bedeutung wurde bereits vorstehend erörtert, sie ist nur mit einem mechanischen Apparat zu erzielen, der gewissermassen selbsttätig arbeitet. Die Fixation des Rumpfes erhält hier eine erhöhte Bedeutung dadurch, dass ja eine Verschiebung des Körpers nach Einstellung der Röhre unbedingt vermieden werden muss. Das ist aber nur durch eine ausreichende Festlegung des ganzen Rumpfes möglich; in erster Linie der Schultern und auch des Beckens; auch der Kopf muss seine feste Lage erhalten, weil seine Verschiebung eventuell eine Verbiegung der oberen Teile der Wirbelsäule bedingen kann. Die bisher übliche Fixation des Rumpfes durch zwei seitliche Thoraxpelotten oder einen Gurt ist durchaus unzureichend. Die genaue Zentrierung des Normalstrahles auf einen bestimmten Punkt der Körperoberfläche ist eine Aufgabe, die besonders bei vertikaler Stellung des Körpers bisher nur selten gut gelöst wird, weil wohl auch ein wirklich brauchbarer Zentrierapparat fehlt. Im allgemeinen wird ja so verfahren, dass man eine Röhre auf den Blendentubus zentriert und diesen der gewünschten Körpergegend mehr oder minder ansetzt, wenn man sich nicht überhaupt auf die Röhre ohne jeden Tubus beschränkt. Diese Art ist aber ganz unzulänglich; es bedarf dazu vielmehr eines einfachen Verfahrens, welches unter Garantie der Genauigkeit ohne schwierige und zeitraubende Manipulationen durch Messungen usw. zum Ziele führt. Die Senkrechtstellung des Strahles auf die Platte, welche zur Erzielung einer Genauigkeit bisher durch allerlei Hilfsinstrumente, wie Libelle, Senkblei, Winkelmass usw. erstrebt wurde, muss sich ebenfalls mechanisch — wie es bei dem Röhrenrichter und besonders der Anordnung der Laufschienen mit freihängender Röhre der Fall ist — von selbst vollziehen.

Von ausnehmender Bedeutung für die Normalaufnahmen ist nun die Frage nach der Entfernung der Röhre von der Platte. Sie muss für den vorliegenden Zweck vor allem stets gleich gross sein und bezüglich des Masses stehen wir leider zurzeit noch vor dem grossen Dilemma: ob Nahaufnahme mit leicht zu erzielenden guten Bildern, aber grösserer Vorzeichnung, oder Fernaufnahme (2 m) mit nahezu parallelen Strahlen, dagegen schwer oder (bei kleineren Instrumentarien) kaum zu erreichenden genügenden Bildern. Meines Erachtens ist bei dieser Lage der Dinge zurzeit nur die eine Lösung dieser Frage möglich, nämlich zwei bestimmte Entfernungen gelten zu lassen und zwar einmal die Nahaufnahme (etwa mit 70 cm) und zweitens die Fernaufnahme von 2 m. Der Vorzug der Teleröntgenographie im Hinblick auf die Verzeichnung der Bilder steht ausser Zweifel; was nützt aber dieser Vorzug, wenn zurzeit solche Aufnahmen nur selten ausreichend gelingen. Für das Prinzip der Normalaufnahme



bedarf es aber in allererster Linie einer, von jedem leicht ausführbaren Methode, d. i. die Nahaufnahme von 70 cm. Zugunsten dieser Aufnahme, die obendrein jetzt mit kürzester Expositionszeit gelingt, spricht auch noch folgendes: Die Zentrierung zur Normalaufnahme geschieht zweckmässig ein für allemal auf die Körperachse und daher ist zunächst die Verzeichnung eines Organes, wie z. B. des Herzens in der Gegend der Mittellinie sehr gering. Es bleibt die Verschiebung der Konturen nach der Peripherie und in dieser Beziehung zeigen die Berechnungen und Versuche von Alban Köhler sowie unsere Nachprüfungen, dass der Unterschied an der linken Herzgrenze bei 70 cm Röhrenabstand gegenüber der 2 m-Aufnahme 1 cm beträgt. Dieser Zentimeter kann aber eine Verwirrung oder einen Trugschluss nicht herbeiführen, wenn er konstant ist und stets von der genau gleichen Einstellung des Herzens gewonnen wird, vor allem aber nicht, weil er durchaus in fester Beziehung zu dem ganzen Thoraxbild und zu bestimmten Linien steht. Wenn man z. B., wie unten näher erörtert, eine Brusthälfte auf der Platte genau halbiert (ideale Mamillarlinie), so steht bei Aufnahmen unter stets gleichen Bedingungen die äussere Herzgrenze stets in ganz bestimmter Relation zu dieser Linie und auch zu der äusseren Thoraxgrenze. Das gleiche gilt von Verbreiterungen der Aorta und anderen Abweichungen vom normalen. Man kann sich also ein Urteil über das Organ unter der Voraussetzung stets gleicher Aufnahmebedingungen rein nach der Platte bilden. Die Entfernung von 70 cm möchte ich vorschlagen, weil sie die Mitte hält zwischen grösserer Verzeichnung und dem guten Gelingen der Bilder; sie ist auch in dem Röhrenrichter so gegeben, dass es keinerlei Messung bedarf. An der Laufschiene des Apparates ist bei dem Teilstrich 70 eine Arretierung angebracht, so dass sich auch hier die Normalentfernung sinnfällig markiert. Um nun auf jeder Platte auch einen Beweis für die Genauigkeit der Ausführung zu geben, projiziere ich den Sitz des Zentrahlstrahls mit dem Bleikreuz auf die Platte. Es ist das auf den ersten Blick eine Kontrolle für die ganze Einstellung und zugleich ein charakteristisches Zeichen für die vorliegende Normalaufnahme. Da diese Punkte ausserdem anatomisch festzulegen und konstant sind, so erfüllen sie zur Diagnostik weit besser ihren Zweck, wie z. B. die übliche Nabelmarke, die meist nicht einmal als Zentrierpunkt gewählt wird und daher in ihrer Projektion ganz und gar variabel ist. Dies leitet also von selbst auf die einheitliche Festlegung von bestimmmten Normalpunkten der inneren Organe. Die Versuche hierzu sind ja nicht neu und man kann daher das bereits als zweckmässig Anerkannte aufnehmen. So dürfte es sich empfehlen, folgende Punkte festzulegen und zwar durchweg in der Körpermittellinie:

1. Für die Brustorgane:
   - ventrodorsal: Proc. xiphoideus,
   - dorsoventral: Verbindungslinie der beiden Anguli scapulae bei herabhängenden Armen.
2. Für die Bauchorgane:
   - ventrodorsal: Verbindungslinie der Spin. sup. oss. ilei,
   - dorsoventral: Verbindungslinie der Cristae oss. ilei.
3. Für die Beckenorgane:
   - ventrodorsal: unterer Rand der Symphyse,
   - dorsoventral: Steissbeinspitze.

Für die Normalaufnahme der Hüftgelenke ist, wie schon erwähnt, auf die Mitte des Poupartschen Bandes zu zentrieren. Den Schnittpunkt der jedesmaligen Transversalen mit der Mittellinie bestimmt man leicht und genau mittels des biegsamen Lineals, welches rechts oben am Rahmengestell des Apparates hängt:

Solche anatomischen Punkte haben ja nun immerhin den Nachteil, dass sie nicht in jedem Falle so leicht und genau zu bestimmen und auch nicht immer ganz konstant sind. Demgegenüber ist es mit dem Universalapparat möglich, ganz präzise Fixpunkte zu geben und zwar so, dass mit einer sehr einfachen Vorrichtung, dem T-Massstab, wie er an dem Apparat angebracht ist, der Abstand der Schulterhöhe bis zum Darmbeinkamm gemessen und zahlen-

mässig in drei gleiche Abschnitte geteilt wird. Bei dem oberen Teilstrich (in der Medianlinie) ist dann ein für allemal der Normalpunkt für die Brustaufnahmen und bei dem unteren derjenige für die Bauchaufnahmen, dorsoventral wie ventrodorsal. Diese Punkte sind absolut konstant und leicht zu bestimmen. Die Praxis und eine allgemeine Entscheidung muss indess lehren, ob den anatomischen oder mathematischen Punkten der Vorzug gebührt.

Wenn man nun von Normalaufnahmen der inneren Organe redet, so denkt man in erster Linie an das Herz; denn, dem Kliniker ein brauchbares Bild dieses lebenswichtigsten Organes zu geben, war von Anbeginn der grösste Ehrgeiz der Röntgenologie. Da aber nicht die wahre Grösse des Herzens wiedergegeben wurde und auch nicht einmal gleichmässig hergestellte Bilder zustande kamen, so wurde, zumal zu einer Zeit, als die Aufnahme der inneren Organe noch weit unter dem jetzigen Niveau stand, die Punktzeichnung der Orthodiagraphie zu Hilfe genommen und ausgebildet. Damit hätte man nun allerdings — wenigstens eine punktierte — normale Projektion des Organs, wenn nicht die Subjektivität der aufzeichnenden menschlichen Hand, mangelnde Fertigkeit bei dem immerhin nicht ganz einfachen Verfahren und Bewegungen des Patienten im Gebrauch des Apparates Fehler genug möglich machten. Demgegenüber braucht man kaum besonders zu betonen, was eine moderne Schnellaufnahme (mit Gehler-Folie) an Objektivität und an Einzelheiten des Organs und seiner Umgebung bietet. Man könnte noch einwenden, dass das Orthodiagramm in einer Herzphase (Diastole) aufgenommen wird, aber es kommt erfahrungsgemäss oft genug vor, dass bei der immerhin einige Zeit in Anspruch nehmenden Zeichnung ein Teil in Diastole, der andere in Systole projiziert und damit das Bild eventuell schlimmer verzeichnet wird, als durch die Plattenaufnahmen. Denn hier haben wir das einheitliche Produkt aus Diastole und Systole und die, allerdings verzeichneten Konturen stehen, wie vorstehend schon erörtert, in ganz bestimmten Beziehungen zu der Umgebung, den Grenzen des Thorax und gewissen konstanten Linien. Mit Hilfe des verstellbaren kleinen Doppelwinkels, wie ihn Fig. 12 zeigt, ist leicht die konstante Mittellinie zwischen Körperachse und äusserer Rippengrenze (jedesmal in Höhe der Bleimarke oder der Zwerchfellkuppe) auf der Platte festzulegen und es zeigt sich nun, dass das normale Herz diese Linie nach aussen nicht überschreitet und nach oben hin einen ganz bestimmten Winkel zur Medianlinie bildet, der mit der Diagonale des Instruments festzustellen ist. Legt man dasselbe nun auf die Brust des Patienten, so lässt sich unter Verschiebung der konstanten Mittellinie um 1 cm nach innen (entsprechend der Verzeichnung auf der Platte) auch auf der Haut die wahre Herzgrösse unter Kontrolle des Plattenbildes bestimmen. Jedenfalls hat man in dieser sogenannten „Konstanten“ eine exakte Richtungslinie, und zwar ganz anders, als in der bei der Herzdiagnostik immer noch so gebräuchlichen, ganz variablen Mamillarlinie. Diese Konstante ist mit dem kleinen Doppelwinkel übrigens auch auf dem Körper leicht zu bestimmen, da ein zweiter, horizontaler Schenkel nach hinten abzustellen ist und die Thoraxbegrenzung distalwärts anzeigt. Das ausführliche Ergebnis dieser Versuche sowie der Vergleiche zwischen Normal-, Nah- und Fernaufnahme (2 m) sowie Orthodiagramm werden demnächst von Herrn Dr. Bloch, Bad Cudowa, veröffentlicht werden.

Als ein Vorzug des Orthodiagramms wird es ferner gern bezeichnet, dass es erheblich billiger ist, als die grossen Platten 40×50, und dass die Aufzeichnung sofort gebrauchsfertig ist. Demgegenüber ist zu erwähnen, dass die Normalaufnahme des Herzens mit Hilfe des vorliegenden Apparates auf der Plattengrösse 24×30, bei kleinen Personen sogar 18×24 stattfindet und dass man zweckmässig gar nicht die Platte, sondern Entwicklungs-Bromsilberpapier zur Aufnahme verwendet, wie es als sogen. Röntgenpapier von der Neuen photogr. Ges., Steglitz, geliefert wird.[1]) Derartige Bilder sind in kürzester Zeit ($^1/_4$ Stunde) fertigzustellen, können dem behandelnden Arzt oder dem Archiv (Krankenblatt) bequem übergeben werden und bedürfen zur Besichtigung keines Durchleuchtungskastens. Zwei hintereinandergelegte

[1]) Kronecker: „Ein einfaches und wohlfeiles Röntgenverfahren“.



Folien geben auch zwei gleichgute Bilder zu eventuellem Bedarf. Endlich ist auch nicht zu vergessen, dass es sich bei dem Orthodiagraphen um einen recht kostspieligen und komplizierten Spezialapparat handelt, der nur einseitig zu diesem besonderen Zweck dienen kann, den er nicht einmal exakt erfüllt. Denn es ist ein offenes Geheimnis massgebender Röntgenologen, dass der Vergleich von zwei Röntgenogrammen derselben Person so gut wie unmöglich ist, ja es gelingt überhaupt kaum, während ein und derselben Aufnahme einen festgelegten Herzpunkt genau wiederzutreffen. Die Geraderichtung und ausreichende Fixation des Rumpfes fehlen zudem vollends.

Zuletzt dürften die immer erschreckender auftretenden Röntgenschädigungen, denen der orthodiagraphierende Arzt ja preisgegeben ist, allein schon Grund genug sein, das Verfahren durch ein anderes zu ersetzen.

Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, von wie grosser Bedeutung die Normalaufnahme für die Diagnostik der Vorgänge im Magendarmtraktus ist, bei deren Verfolgung man ja mehrere Aufnahmen von demselben Patienten zu machen hat. Ein sicherer Vergleich ist aber dabei nur möglich, wenn die Bilder unter genau denselben Bedingungen gemacht worden sind. Es ist ferner von grosser Wichtigkeit, vergleichsweise genau zu wissen, wo der Pylorus, der Fundus ventr., das Col. transv. usw. usw. liegt und normalerweise liegen muss; dabei müssen aber Trugschlüsse infolge variierender Einstellungen unbedingt ausgeschaltet werden. Es erscheint mir eine dankbare Arbeit, die auch bereits in Angriff genommen ist, zunächst einmal die grundlegenden Normen hierfür und überhaupt für die ganzen physiologischen Vorgänge im Verdauungstraktus auf Grund von Normalaufnahmen festzulegen. In diesem Sinne sind auch bereits von Herrn Dr. Bloch aus Bad Cudowa Belastungsproben des Magens vorgenommen und zahlreiche Bilder dazu als „Normalaufnahmen“ mit dem Apparat hergestellt worden. Der betr. Vortrag wurde in der Berliner med. Gesellschaft kürzlich gehalten und in der Berliner klin. Wchschr. veröffentlicht. (1910, Nr. 16.)

Bei der grossen und stets wachsenden Bedeutung der Aufnahmen innerer Organe unterliegt es keinem Zweifel, dass die Röntgenologie mit allen Mitteln danach streben muss, dem Kliniker das zu geben, was er zur sicheren Diagnostik und zu untrüglichen Vergleichen unbedingt braucht, das ist die Normalaufnahme. Solange selbst bei den bestgelungenen Bildern immer noch der gern gebrauchte Einwand möglich ist, dass sie ja keine einheitlichen, gleichmässigen Projektionen darstellen, lässt die Exaktheit der Röntgenographie — besonders der inneren Organe — für ihre volle Bewertung immer noch etwas zn wünschen übrig. Der Weg zu diesem, jedem Röntgenologen längst vorschwebenden Ziele ist allerdings nicht ganz leicht und es bedarf des einmütigen Zusammenwirkens aller Kräfte, um es zu erreichen. In erster Linie kommt es dabei zunächst auf die technische Möglichkeit einer wirklich brauchbaren Ausführungsmethode an und die scheint mir gegeben.

Die Röntgenuntersuchung des Processus mastoideus.

Von

Dr. **Sidney Lange**, Radiologe am Cincinnati Hospital (Cincinnati).

(Hierzu Tafel XXI.)

Vor ungefähr anderthalb Jahren (März 1908) unternahm ich einige Röntgenstudien des Processus mastoideus. Schon vordem war es mir gelungen, Umrisse der Mastoidzellen zu sehen, wenn behufs anderer Zwecke Lateralbilder des Schädels hergestellt wurden. Zuweilen sah ich auch undeutliche Schatten des Processus mastoideus auf Postero-anterior-Radiogrammen des Sinus frontalis. Es schien mir jedoch höchst zweifelhaft, ob auf diese Weise Röntgenogramme des Processus mastoideus hergestellt werden könnten, welche praktischen Wert hätten.

Zum Zwecke experimenteller Untersuchung wurden die verschiedenen Positionen am Schädel an Leichen und am klinischen Material studiert.

Die Bilder durch Postero-anterior-Aufnahme erwiesen sich als durchaus unbrauchbar, weil die Distanz zwischen Processus mastoideus und der Platte zu gross war, um deutliche Bilder zu geben.

Auf diesem Wege durchdringen auch die X-Strahlen den Knochen in seinem grössten Durchmesser, und die Zellen decken einander fast vollständig. Lateralbilder waren ebenso ungeeignet, weil die eine Seite sich durch die andere deckte. Schräg-lateral-Bilder gewannen an Deutlichkeit, weil in dieser Stellung die eine Seite der Verdeckung durch die andere entging, und die Zellen des Warzenfortsatzes ziemlich deutlich hervortraten.

Die deutlichsten und schärfsten Röntgenogramme der Mastoidzellen wurden jedoch durch die Schräg-postero-lateral-Bilder erzielt. Auf diese Weise wird die Pyramide nach vorn geworfen, und ein schärferes Bild der Mastoidregion, insbesondere der Rinne des Sinus lateralis, entworfen als in irgendeiner anderen Stellung.

Die doppelte Inklination der Achse der Röntgenstrahlen in der Schräg-postero-lateral-Stellung (in der Richtung von oben und hinten) hat zu der Besorgnis Anlass gegeben, dass dadurch die gegenseitigen Verhältnisse der Reg. mastoid. gestört würden. Es war zu befürchten, dass die Distanz zwischen dem Sinus lateral. und Meat. audit. extern. nicht im natürlichen Verhältnis erscheine. Um genaue Aufklärung über diesen Punkt zu erhalten, wurde ein trockener Schädel vertikal durchgesägt, und die Rinne des Sinus lateral., Meat. audit. extern. und der Zipfel des Processus mastoideus durch kleine Bleiblättchen belegt.

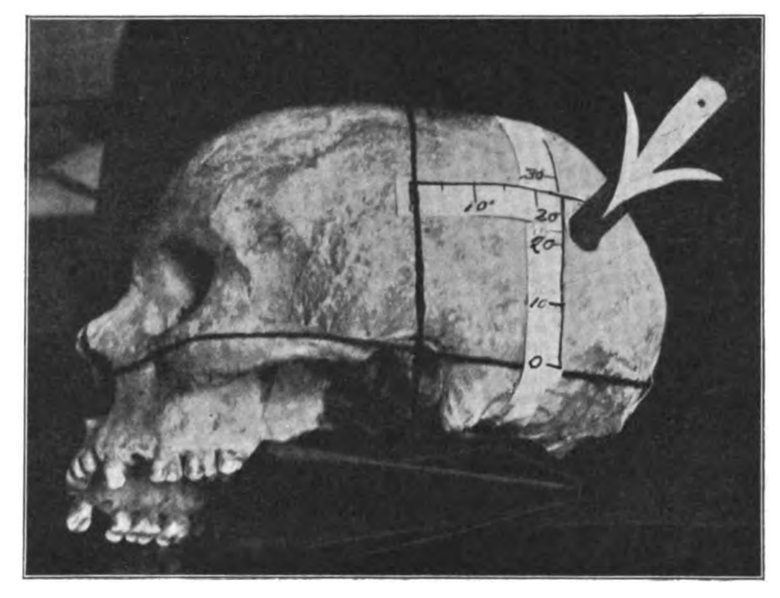


Fig. 1.
Trockenpräparat, den richtigen Winkel zeigend. Zahlen in Grade.

Röntgenogramme wurden von diesem Präparat in Schräg-postero-lateral-Stellung und in Schräg-lateral-Stellung hergestellt. Durch genaue Messungen wurde dann festgestellt, dass diese Röntgenogramme die Reg. mastoid. in natürlichem Verhältnis verbildlichten, mit fast kaum zu bemerkender Vergrösserung: Die wirkliche Distanz zwischen Meat. audit. extern. und der Rinne der Sinus lateral. war in keinem Falle mehr wie 2 mm kleiner als die photographische Distanz.

Zum Zwecke der Aufnahme in der Schräg-postero-lateral-Stellung liegt der Patient auf der Seite, der Processus mastoideus, welcher zu untersuchen ist, liegt gegen die Platte, und die Strahlen werden von oben (cephal) und hinten geworfen, so dass sie in schräger Richtung, von gerade unterhalb der Eminent. parietalis der oberen Seite, eindringen und auf den Processus mastoideus der entgegengesetzten Seite zielen.

Der geeignete Winkel wurde gemessen. Die Achse der Kompressionsblende wird nach oben (cephal) gedreht bis zu einem Winkel von 25° zur Ebene der Schädelbasis (Reids Base line), und zurückgestellt bis zu 20° von einer Linie gedacht vertikal gezogen durch beide Meati audit. extern., wenn in aufrechter Stellung.

Diese doppelte Inklination ist dargestellt in Photographie I.

Zum Zwecke einer richtigen und naturgetreuen Deutung der Röntgenogramme wurden verschiedene Versuche an Trockenpräparaten des Schädels angestellt. Die einzelnen Teile des Schläfenbeines wurden mit Eisendraht abgegrenzt und dann radiographiert: Meat. audit. extern., Antrum, Rinne des Sinus lateral., Tegmen tympani, und der Zipfel des Processus mastoideus. Alle wichtigen chirurgischen Punkte wurden auf diese Weise identifiziert. Auch bei der Herstellung von Röntgenogrammen am klinischen Material erleichtert man sich anfangs die Deutung der Platte, wenn ein kleiner Drahtring in den Meat. audit. extern. eingeführt wird, und ein kleines Drahtstück den Zipfel des Processus mastoideus kennzeichnet. Mit reicherer Erfahrung können diese Hilfsmittel unterbleiben.

Der Meat. audit. extern. ist leicht erkennbar von seiner Stellung genau hinter dem Condyl. mandib. inferioris, leicht zu finden auf fast allen Platten. Ebenso bietet das Finden des Zipfels des Processus mastoideus gewöhnlich keine Schwierigkeiten, es sei denn im diploetischen Typus des Mastoid., in dem er zuweilen recht undeutlich erscheint.

Die Ohrmuschel muss nach vorne von der Platte weggebeugt werden, da durch dieselbe leicht Schatten auf die Platte geworfen werden könnten. Durch Adhäsivpflaster oder durch die Lage selbst hält sich das Ohr leicht in der gewünschten Stellung.

Es ist unnötig, auf die Technik dieser Radiographie hier weiter einzugehen, da sie jedem Sachkundigen eingehend bekannt ist.

Durch etwas fehlerhafte Technik mit einer Expositionszeit von 40 Sekunden waren meine Röntgenbilder des Processus mastoideus anfangs, vom sachkundigen Standpunkte, etwas mangelhaft, obwohl vom klinischen Standpunkte wertvoll. Jetzt, mit einer Exposition von 5 oder 10 Sekunden, sind die Resultate in jeder Hinsicht zufriedenstellend. Man erkennt den erkrankten Processus mastoideus auf der Platte durch Vergleich mit dem Bilde der normalen Seite, und darum werden Röntgenogramme beider Seiten notwendig.

Beschränkt man sich auf eine Expositionszeit von weniger als 10 Sekunden, und lässt dann die Röhre teilweise abkühlen, so kann man dieselbe Röhre für beide Expositionen gebrauchen, und dadurch Äqualität der Definition und Penetration sichern. Da man, um zum Resultat zu kommen, in der Betrachtung der Röntgenogramme auf die Dichte sowohl wie auf Detail angewiesen ist, so ist es von grösster Wichtigkeit, auf die Uniformität der Bilder beider Mastoide zu halten. (In eben dieser Hinsicht habe ich die alleinigen Schwierigkeiten beobachtet.)

Man kann sich den Vergleich der beiden Expositionen erleichtern, wenn man zu derselben ein und dieselbe Platte benutzt[1]), und während der Bestrahlung der ersten Seite die halbe Platte durch eine Bleiplatte deckt. Um Alopecia zu verhüten, schütze man den Patienten durch ein Stück Sohlleder auf eine dünne Aluminium-Platte geklebt. Die Qualität der Röntgenogramme wird noch durch einen kleinen Kompressionszylinder erhöht (4 oder $4^1/_2$ inch. Durchmesser).

Am deutlichsten sind die Platten, welche dünn und von knapper Expositionszeit sind. Weniger deutlich diejenigen, welche dicht, und in denen die Knochendetails scharf markiert sind. Man ist öfter auf die Erkennung leichter Unterschiede in der Dichtigkeit angewiesen, denn auf schwere Knochenläsionen.

Indem man nun hauptsächlich auf den Vergleich der Röntgenogramme beider Mastoide angewiesen ist, drängt sich eine Hauptfrage in den Vordergrund, nämlich die, ob in Wirklichkeit eine Uniformität beider Proc. mastoid. im normalen Zustande, in Hinsicht auf Dichtigkeit und Knochenbau, besteht.

Feinere Unterschiede in Strukturen werden bei anderen Körperteilen oft beobachtet, und könnten darum auch bei den Proc. mastoid. vorkommen. Tatsächlich kann ich aber die

[1]) (11 × 14 inches, ungefähr 28 × 35 cm.)

grösste Uniformität in den normalen Fällen bezeugen, von denen ich Röntgenogramme erhalten habe. Unterschiede kommen wohl vor in bezug auf Grösse, Gestalt und Position der Mastoidzellen, doch die Typen sind einander gleich, d. h. man findet einen dichten und diploetischen Mastoideus an einer Seite, und auch auf der anderen; ist die eine Seite leicht und zellulär gebaut, so ist dieses auch die andere. So bezeugt auch Plagemann(6): „In 85 Röntgenogrammen fand man beide Proc. mastoid. grösstenteils identisch."

Voss(5) in seiner Übersicht der einschlägigen Referate hob hervor, dass die ersten Versuche zur Untersuchung des Processus mastoideus durch Brühe(3) 1898 gemacht wurden, bei denen er Quecksilber injizierte. Durch Henle und Hinsberg(1) wurden die ersten Studien durch Röntgenogramme an Lebenden eingelenkt. Durch Schüllers Atlas(2) über die Röntgenstudien der Schädelbase wurde grösseres Interesse auf diesem Gebiete erweckt.

Voss(5) beschrieb 1907 seine Untersuchungen der Lateralbestrahlung und hob hervor, dass er dadurch alle wichtigen anatomischen Details erhalten habe, auch den Meat. aud. intern., Kuhne und Hagemann(7) dagegen fanden die Postero-anterior-Stellung als die praktischste, da beide Proc. mastoid. auf derselben Platte erscheinen und sich leicht vergleichen lassen.

Janson(14) empfiehlt sowohl die Postero-anterior- wie auch die Schräg-lateral-Richtung. Beck(13) benutzt die Schräg-lateral-Richtung. Die Schräg-postero-lateral-Stellung ergibt die klarsten, grössten Bildflächen. Die Anhänger der Postero-anterior-Stellung berufen sich hauptsächlich auf den Vorzug, dass auf diese Weise beide Warzenfortsätze auf derselben Platte erscheinen. Als Hauptmangel der Lateralrichtung hat man bis jetzt betont, dass es fast unmöglich sei, beide Platten mit Uniformität herzustellen. Doch die grossen Fortschritte, die in neuerer Zeit in der Herstellung der Apparate sowohl wie in der Technik gemacht sind, erleichtern die Uniformität der Exposition.



Fig. 2.
Typische Einstellung (schräg-post.-lateral) für Mastoid-Aufnahme.

Die Röntgenuntersuchung des Processus mastoideus ist vom anatomischen sowohl wie vom klinischen Standpunkte äusserst wertvoll. In anatomischer Hinsicht gibt sie einen wertvollen Einblick in das bevorstehende Operationsfeld.

Dadurch, dass der Meat. audit. externus und die Rinne des Sinus later. oder Sinus sigm. leicht erkenntlich sind, lässt sich die Distanz zwischen diesen beiden Punkten leicht messen, und zwar mit ziemlicher Genauigkeit. Auf diese Weise erhält man einen guten Begriff von den Grenzen des Operationsgebietes. Diesen Vorzug dürfte man zu würdigen wissen, denn je nach der Lage des Sinus dürfte man auch die Art und Weise der Operation wählen.

Politzer(10) teilt die normalen Processi mastoidei in drei Gruppen ein: Der pneumatische oder zelluläre Typ, der diploetische Typ und der gemischte Typ.

Der pneumatische Warzenfortsatz ist weit ausgedehnt, sehr zellulär gebaut, und der Sinus later. liegt gewöhnlich etwas posterior zu dem Meat. audit. externus; er gewährt genügend Raum für die Operationsmethode. Der diploetische Warzenfortsatz hat kleinere Zellen,

ist kleiner, und der Sinus later. liegt nahe dem Meat. audit. extern.; darum die Gefahr der Beschädigung des Sinus während der Operation.

Kanasugi(8) bezeugt diese Tatsachen an der Hand von Studien an 4000 Schädeln, und in seinem Atlas hebt er noch besonders einige Anomalien hervor, die durch das Röntgenogramm erkannt werden sollten.

Die untere Ebene der Fossa media lässt sich auch erkennen und, im Falle, dass diese sehr tief liegt, könnte durch das Röntgenogramm ein Durchdringen während der Operation in die Schädelhöhle verhütet werden. Auf dieselbe Weise kann man auch die Dicke des Tegmen tympani erkennen.

Auch etwaige Zellen in der Zygoma lassen sich erkennen; Whiting(9) in seinem Lehrbuche hat darauf hingewiesen, dass es äusserst wichtig ist, diese Zellen während der Operation zu berücksichtigen. Desgleichen lassen sich Zellen erkennen, die entweder über oder unter dem Sinus later. liegen.

Zu alledem ergibt sich noch die Möglichkeit, auch gewisse anatomische Punkte zu erkennen, die vielleicht weniger praktischen Wert haben. Z. B. der Kanal des Nerv. facial. lässt sich in trockenen Präparaten durch das Röntgenogramm erkennen. Der Bulbus jugularis lässt sich auch im Röntgenogramm von Lebenden erkennen. In einem Falle gelang es mir auch, die Canal. semicircular. sichtbar zu erhalten. Wie mir Dr. Pfahler mitteilte, traten in einem seiner Röntgenogramme die Gehörknochen (Ossicles) deutlich hervor.

Auch Janson(14) hat in der Schräg-lateral-Stellung den Hammer und die Canal. semicircular. deutlich dargestellt. Dem Röntgenogramm nach findet man im Kindesalter unter zehn Jahren den Warzenfortsatz porös oder diploetisch; Zellen sind nicht sichtbar und der Zipfel ist unentwickelt. Bei diesen allen besteht der Zipfel nur aus einer inneren und äusseren Platte mit nur einer dünnen Schicht von diploetischem Gewebe; auf der Platte treten keine Struktureinzelheiten hervor. Zwischen dem 10. und 15. Lebensjahre nimmt der Warzenfortsatz einen pneumatischen Charakter an; grössere Zellen treten hervor und dringen bis in den Zipfel des Warzenfortsatzes. Der diploetische Bau wird durch den pneumatischen Typ der Erwachsenen ersetzt.

Es ist auch sehr zu empfehlen, dass man in Bezug auf die Anamnese sich sorgfältig nach einer etwa früheren Mastoiditis erkundigt. Denn vorhergehende Entzündungen mit den sklerotischen Konsequenzen dürfte vielleicht das Bild eines normalen Warzenfortsatzes so verändern, dass leicht Täuschungen vorkommen könnten.

Vom klinischen Standpunkte aus darf man annehmen, dass die Röntgenuntersuchung ziemlich sicheren Boden gefasst hat. Vorgeschrittene Sklerose der Knochen und Knochenzerfall kann durch das Röntgenogramm leicht und sicher erkannt werden. Die Zukunft muss sich hauptsächlich damit befassen, ob auch die weniger groben Läsionen, z. B. Entzündung und Eiteransammlung ohne Knochennekrose und Zerfall, sich früh genug erkennen lassen, um bei der Beratung mit Rücksicht auf Operation in Betracht zu kommen.

Bei der akuten Mastoiditis handelt es sich doch schliesslich nur darum, ob spontane Heilung einteten wird, oder ob operativer Eingriff notwendig ist. Zeigt nun in einem solchen Falle das Röntgenogramm keinen Knochenzerfall, so mag spontane Heilung eintreten oder nicht. Findet man durch das Röntgenogramm Knochenzerfall, so ist man zur Operation gezwungen.

Die besten Resultate erzielt das Röntgenogramm jedoch in den chronischen Fällen. In fast allen Fällen dieser Art kann man vorgeschrittene Sklerose mit Verschattung der Zellen konstatieren. In einem besonderen Falle konnte ich auch ohnedies noch eine Läsion des Tegmen tympani demonstrieren, und das ganze Bild wurde im Laufe der Operation bestätigt. Solche Röntgenogramme dürften den Otologen sehr willkommen sein, wenn es sich um Fälle handelt, die trotz einer längeren und sachgemässen Behandlung ungeheilt bleiben, und wenn man sonst nicht ganz sicher ist, ob ein chirurgischer Eingriff gerechtfertigt ist: Auch hat man

ja über Fälle berichtet, wo septische Erscheinungen eintraten, ohne Verdacht zu erwecken, dass es sich um einen nekrotischen Prozess im Mastoid handelte, bis man durch das Röntgenogramm über die Sache klar wurde. Über 14 Fälle dieser Art berichtete Bussey(11) — dreizehn davon aus der Literatur und ein Fall aus seiner eigenen Praxis.

Bis jetzt habe ich nur eine geringe Anzahl von sehr milden akuten Fällen von Mastoiditis durch die Röntgenstrahlen untersucht. In einigen Fällen konnte man eine leichte Verschattung der Zellen sehen, die sich bald aufklärte, nachdem spontane Heilung eintrat. Es ist möglich, dass man auch in solchen Fällen noch wertvollere Resultate erzielen würde, wenn man Platten erhalten könnte, die technisch besser geraten wären als diejenigen, die auch hier dargestellt sind.

Natürlich können diejenigen Fälle, in denen extensive Knochenläsionen und Abszesse sich befanden, leicht erkannt werden.

In drei solcher Fälle wurde die Diagnose „Abszess im Mastoid" auf Grund der Platten festgestellt und durch die Operation bestätigt. In einem anderen Falle konnte man das Trommelfell wegen einer starken Anschwellung im Meat. audit. extern. nicht sehen, und man war sich nicht klar, ob man nicht eine Furunkulose vor sich hatte, bis man durch das Röntgenogramm den Beweis eines extensiven Knochenzerfalles im Mastoid erhielt. In noch einem anderen Falle bestand kein Ohrfluss.

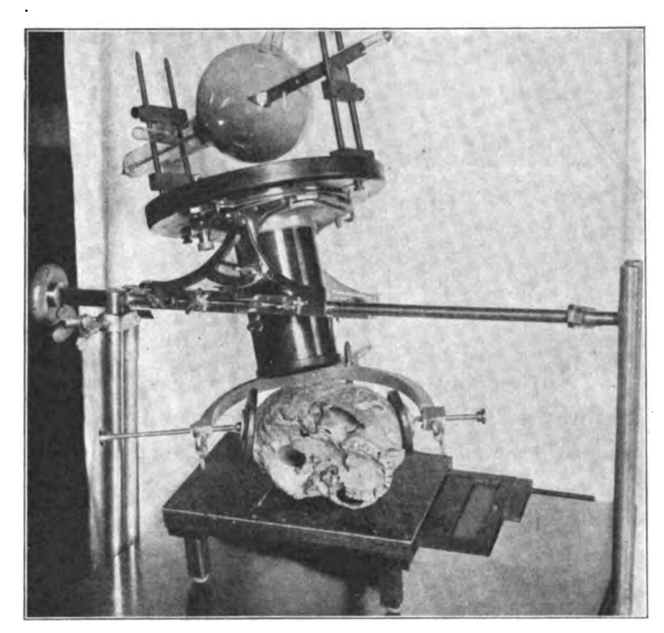


Fig. 3.
Apparat zur Herstellung stereoskop. Bilder des Proc. mastoideus auf einer kleinen Platte.

So darf man denn wohl sagen, dass die Deutung des Röntgenogrammes des Processus mastoideus nur auf Grund vorsichtiger Untersuchung geschehen kann, und nur in Verbindung mit dem Otologen. Der letztere muss die Resultate des Röntgenogrammes mit dem klinischen Bilde zu einem übereinstimmenden Ganzen verbinden und dann dies Bild vielleicht durch die Operation bestätigen. Für solche Hilfe bin ich dem Herrn Kollegen Dr. Iglauer(12) zu grossem Danke verbunden, denn besonders auf seinen Vorschlag wurde diese Arbeit zuerst unternommen.

Um die Untersuchung des Processus mastoideus noch zu erleichtern, empfiehlt es sich, oft stereoskopische Bilder herzustellen. Zu diesem Zwecke habe ich einen Apparat konstruiert, um beide stereoskopische Bilder auf **einer** kleinen Platte herzustellen (Grösse 12 × 17 cm). Diese Platte kann direkt ohne Abdruck oder Verkleinerung in ein gewöhnliches kleines Stereoskop gestellt und so studiert werden.

Der Apparat besteht aus einer kleinen Plattform mit einer Metalldecke, die mit einem Fenster ($10^1/_2 \times 8^1/_2$ cm) versehen ist. Eine Platte (12 × 17 cm) wird in einem gewöhnlichen Kameraplattenkasten eingelegt, und dieser wird in einem Tunnel unter der Metalldecke eingeschoben.

Es ist sehr zu empfehlen, kleine Platten und ein kleines Stereoskop zu diesem Zwecke zu benutzen. Erstens ist es ökonomisch, zweitens ist der Apparat leicht tragbar, und er kann so den Otologen, auch ausserhalb dem Arbeitszimmer, im Operationssaale leicht demonstriert werden.



Literatur.

1) Henle u. Hinsberg, Ztschrft. f. Ohrenhkd., Bd. LI, S. 59.
2) Schuller, Die Schädelbasis im Röntgenbilde 1905.
3) Bruhl, Anatom. Anzeiger 1898, Bd. XIV.
4) Winkler, Zentralblatt f. Ohrenhkd., Bd. IV, Nr. 11.
5) Voss, Verhandlung d. Deutschen Otologischen Gesellschaft, Mai 1908.
6) Plagemann, Verhandlung d. D. Röntgengesellschaft, Bd. IV, Sept. 1908.
7) Kuhne u. Plageman, Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. XII, Heft 5, Sept. 1908.
8) Kanasugi, Pars mastoidea. Alfred Holder 1908.
9) Whiting, The Modern Mastoid Operation.
10) Politzer, Ohrenheilkunde 1893.
11) Bussey, Town State Med. Journal, Jan. 1909.
12) Iglauer, Presented Amer. Laryngolog., Rhinolog. and Otological Society, Jan. 1909, auch Journ. Amer. Med. Assoc., 25. Sept. 1909.
13) Beck, Laryngoskope, Sept. 1909.
14) Janson, Deutsche Ztschft. f. Chirurgie, Bd. 99, Heft 3—6, S. 526.

Aus dem Allgem. Krankenhause Hamburg-St. Georg (Dir. Professor Dr. Deneke).

Über das Vorkommen von Spondyl. def. im Tierreich.

Von

Dr. **Erich Plate** und Dr. **Quiring**.

(Hierzu Tafel XXII—XXIV.)

Seit dem im Jahre 1893 Bechterew das Krankheitsbild der chronischen Wirbelsäulenversteifung beschrieben hat, haben sich eine grosse Anzahl von Forschern mit dem weiteren Studium des Leidens beschäftigt. Zunächst machten Strümpell und Pierre Marie Mitteilung von Krankheitsbildern, die viel Ähnlichkeit mit dem Bechterewschen Typus hatten, sich aber dem von Bechterew aufgestellten scharf umschriebenen Krankheitsbilde doch nicht in allen Punkten einordnen ließen. Sie glaubten in den von ihnen beschriebenen Symptomenkomplexen deshalb eine neue eigenartige Krankheit erblicken zu müssen.

Nachdem von den verschiedensten Seiten eine Reihe von Fällen beschrieben waren, die von den einzelnen Autoren bald dem einen, bald dem anderen der erwähnten Krankheitstypen zugerechnet wurden, mehrten sich bald die Fälle, die zeigten, daß zwischen den aufgestellten Gruppen so viele Übergangsformen bestehen, daß an der Aufrechterhaltung der einzelnen Gruppen nicht festgehalten werden dürfe.

Heute dürfte kaum noch eine wesentliche Meinungsverschiedenheit darüber herrschen, dass der Typ Bechterew, ebenso wie der Typ Strümpell-Pierre Marie nur graduelle Unterschiede desselben Leidens darstellen.

Anatomisch sind die Verhältnisse besser geklärt. Die Veränderungen, die sich bei der chronischen Wirbelsäulenversteifung an der Wirbelsäule finden, lassen sich in zwei Gruppen einteilen, zwischen denen allerdings auch mancherlei Übergänge existieren: 1. die Spondyl. deform., 2. die ankylosierende Arthritis der Wirbelsäule.

Die Hauptzeichen der Spondylitis deform. sind nach den Untersuchungen von Simmonds, dem wir die beste Schilderung des anatomischen Bildes verdanken, folgende: „Degeneration der Bandscheiben, Exostosen und Synostosen der Wirbelkörper an ihren Vorder- und Seitenflächen, Exostosen und Synostosen der kleinen Wirbelgelenke, Osteoporose der Wirbelkörper mit nachfolgender Kyphosenbildung. Regelmässig anzutreffen sind aber nur die Exostosen der Körper."

Niemals ist die ganze Wirbelsäule gleichmässig befallen. Für die Röntgendiagnose in vivo ist am wichtigsten die Verschmälerung der Zwischenwirbelräume als Ausdruck der Ab-

flachung der primär erkrankten Zwischenwirbelscheiben, die nicht seltene Verschmälerung der Wirbelkörper, die Zacken- und Spangenbildung.

Im Gegensatz dazu bleibt bei der ankylosierenden Arthritis die Form des Wirbelkörpers unverändert, nur dass wir auch hier nicht selten sowohl Zacken- als Spangenbildung finden. Das Wesentlichste bei dieser Form ist eine völlig feste knöcherne Ankylose der kleinen Gelenke sowohl zwischen den einzelnen Wirbeln als zwischen Wirbeln und Rippenköpfchen. Die Ankylose entsteht dadurch, dass die Knorpelüberzüge der Gelenke schwinden und eine Verwachsung der entblössten Knochenflächen miteinander entsteht. Zu einer Knochenneubildung in Form von Osteophyten usw., wie bei der Arthritis deform. kommt es dabei nicht.

Die Krankheit ergreift fast stets die ganze Wirbelsäule.

Dem Umstande ist es zuzuschreiben, dass diese Form wegen ihrer grösseren Ausdehnung und der stärkeren Versteifung der Wirbelsäule, die sie bedingt, am Lebenden stärker in die Augen springende Erscheinungen macht.

Leider müssen wir uns aber auch von vornherein sagen, dass bei der Natur des Leidens kaum irgendeine Möglichkeit einer Heilung oder nur Besserung zu hoffen oder zu erwarten ist.

Aussichtsreicher schien uns die Sache bei der Spondyl. deform. Sie hat weniger die Neigung sich über die ganze Wirbelsäule zu verbreiten.

Vielleicht könnte es gelingen, durch geeignete Massnahmen den beginnenden Krankheitsprozess zum Stillstand zu bringen. In fortgeschritteneren Fällen finden wir auch bei ihr Ankylosen der kleinen Gelenke und bei den mancherlei Übergangsformen zwischen beiden Typen ist nicht gesagt, ob das Krankheitsbild nicht später erst einen ungünstigeren Charakter annahm. Aber über die klinischen Erscheinungen der beginnenden Spondyl. deform. war vorher wenig bekannt.

Die Spondyl. deform. macht wenig klinische Erscheinungen, sagt E. Fränkel. Die Kranken suchen selten die Hilfe des Arztes auf.

Einer der wenigen bisher beschriebenen Fälle von beginnender Erkrankung an Spondyl. deform. wurde von Preiser in der Biolog. Abt. des ärztlichen Vereins Hamburg im Jahre 1908 vorgestellt. Er äußerte anlässlich dieser Vorstellung: „In den ersten Anfängen wird die Krankheit verhältnismässig selten beobachtet, bzw. wird sehr selten die richtige Diagnose gestellt; ebenso herrscht über die ersten Symptome und die Ätiologie der Spondyl. deform. noch Unklarheit."

An einem grossen Krankenmaterial sind wir nun so vorgegangen, dass wir zunächst in allen Fällen, in denen irgendwelche Symptome sich klinisch zeigten, die vielleicht mit einer Erkrankung der Wirbelsäule in Zusammenhang gebracht werden konnten, eine Röntgendurchleuchtung vornahmen. Die positiven Befunde waren auffallend zahlreich. Bald konnten wir die Zahl der Durchleuchtungen einschränken. Auch klinisch zeigten sich gewisse Symptome, die das Vorhandensein einer Spondyl. deform. so wahrscheinlich machten, dass die Bestätigung durch das Röntgenverfahren fast niemals ausblieb.

Über diesen klinischen Teil wird einer von uns (P) an anderer Stelle berichten. Unter den klinischen Symptomen zeigte sich mit grosser Konstanz eins, das für die Pathogenese von wesentlicher Bedeutung schien. Die Kranken klagten über Schmerzen immer nur, wenn sie auf waren, während sofort alle Schmerzen verschwanden, wenn sie flach lagen. Schmerz trat also nur auf bei Belastung der Wirbelsäule.

Die Bedeutung des Traumas für die Entstehung des Leidens sowohl eines einmaligen wie wiederholter kleiner Traumen ist von Anfang an von einer ganzen Reihe von Autoren angenommen worden. Aber alle Autoren haben diese Annahme immer nur mit einer gewissen Reserve ausgesprochen.

In der Hoffnung, für eine ev. Therapie dadurch einen Anhaltepunkt finden zu können, sind wir gerade der Pathogenese des Leidens mit besonderem Eifer nachgegangen.

Nun erwähnt Simmonds, dass es bekannt ist, dass auch im Tierreich die Spondyl.



deform. vorkommt. Da hier fast immer die Belastungsverhältnisse wesentlich andere sind, als beim Menschen, so könnte sich hier vielleicht zeigen, wie weit unsere Annahmen über die Bedeutung der Belastung der Wirbelsäule für die Pathogenese des Leidens, die sich aus den klinischen Symptomen zu ergeben schienen, zu Recht bestanden. Durch gütige Vermittlung des Herrn Prof. Pfeffer wurde uns die reichhaltige Knochensammlung des hiesigen naturhistorischen Museums in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt.

Bei der Durchsuchung der Präparate hat uns Herr Präparator Wiese in unermüdlichster Weise unterstützt. Beiden Herren sei an dieser Stelle unser verbindlichster Dank ausgesprochen.

Bei der Durchsicht sämtlicher Skelette und Knochenpräparate der Sammlung haben wir Spondyl. deform. in mehreren Fällen gefunden, wobei wir nur solche berücksichtigten, in denen die Veränderungen rein vorkamen. (Aus dem gleichen Museum ist übrigens bereits früher von Dräseke die Wirbelsäule eines Elefanten beschrieben worden, an der sich Veränderungen fanden, die mehr zum Bilde der ankylosierenden Spondylitis zu gehören scheinen.) Der Vollständigkeit halber wollen wir auch einige menschliche Präparate erwähnen, die in der Sammlung vorhanden waren.

Erstens fanden sich an dem Skelett eines alten Südseeinsulaners spondylitische Veränderungen der deformierenden Form, ober- und unterhalb einer ausgeheilten Fraktur des dritten Lendenwirbels. Bei einem anderen Südseeinsulaner sahen wir gleichfalls beginnende Spondyl. deform. der unteren Brust- und der ganzen Lendenwirbelsäule. Ähnliche Veränderungen — nur war hier eine stärkere Beteiligung der seitlichen Partien an der Zackenbildung in die Augen springend — fanden sich ferner bei den Lendenwirbeln einer Mumie (Platte 1), deren Alter und Herkunft wir nicht genau eruieren konnten. Jedenfalls wissen wir ja schon durch Flinders Petrie, dass bei den ältesten uns bekannten Mumien, den ägyptischen, ähnliche Erscheinungen gefunden sind.

Für die Pathogenese des Leidens sagen uns diese Fälle wenig. Nur in dem zuerst erwähnten muß man wohl annehmen, dass die durch die Fraktur bedingte Änderung der statischen Verhältnisse für die Entstehung der spondylitischen Erkrankung an den Nachbarwirbeln von Bedeutung war.

An den Präparaten aus dem Tierreich fanden wir folgende Fälle:

I. Skelett eines pinselschwänzigen Känguruhs (Tafel XXII, 1 u. 2).

An den Vorder- und Seitenflächen der 2 unteren Brust- und sämtlicher 6 Lendenwirbel finden sich starke Verbindungsbrücken zwischen den einzelnen Wirbelkörpern, die Form der Wirbel ist unverändert, dagegen treten die sonst so häufigen schnabelförmigen Ausladungen der unteren und oberen Wirbelflächen hier nicht so stark hervor. Die Struktur der Verbindungsbrücken erscheint auf dem Röntgenbilde weitmaschiger und lockerer als die der Wirbelkörper. Zu erkennen ist daraus, dass nur die Ränder durch neugebildete Brücken miteinander verbunden sind.

Die kleineren Gelenke der Wirbelsäule, ebenso die des übrigen Körpers sind ohne Veränderungen.

II. Skelett eines schwarzschwänzigen Känguruhs (Tafel XXII, 3 u. 4).

Zwischen 1. und 2. Lendenwirbel sowie zwischen letztem Lenden- und 1. Kreuzbeinwirbel findet sich, hauptsächlich an der Vorderfläche, starke Brückenbildung aus stalaktitenartig geformtem Knochengewebe. Die beiden oberen Lendenwirbel scheinen an Höhe abgenommen zu haben. Ausserdem sehen wir schnabelförmige Ausladungen an der Grenze zwischen 3. und 4., 4. und 5. Lendenwirbel. Hakenförmig nach unten über die Fläche gekrümmte Wucherungen, vom unteren Rande des 5. Lendenwirbels ausgehend, umgreifen die obere Fläche des ersten Kreuzbeinwirbels.

Eine auffällige Verschmälerung des Zwischenraums zwischem 2. und 3. Lendenwirbel deutet auf eine Erkrankung der Zwischenwirbelscheibe. Die kleinen Gelenke der Wirbelsäule ebenso wie die übrigen Körpergelenke sind frei von irgendwelchen Veränderungen ihrer knöchernen Teile.

III. Wirbelsäule eines Riesenkänguruhs (Tafel XXIII, 1—3).

An den Endflächen der 4 unteren Lendenwirbel finden sich an den vorderen sowohl wie an den seitlichen Partien schnabelförmige Vorsprünge mit drusigen Exkrescenzen besetzt. Die Form der Wirbel scheint wenig verändert.

An den unteren Lendenwirbeln fällt es auf, dass die obere Begrenzungsfläche stark konvex gekrümmt

ist. Durch eine entsprechende konkave Form der Unterfläche des nächst höheren Wirbels haben die beiden Wirbel eine besonders feste Verbindung untereinander genommen. Inwieweit diese Formveränderung der Wirbel als normal oder pathologisch anzusehen ist, lassen wir dahingestellt.

An den kleinen Gelenken der Wirbel zeigen sich keine Veränderungen.

IV. Skelett eines Pavians (Tafel XXIII, 4—6).

Die Wirbelsäule ist in einem einzigen grossen Bogen seitlich gekrümmt. Das Becken ist schief. Die Sitzbeinhöcker zeigen an der unteren Fläche eine auffallend starke Verbreiterung; es sind richtige knopfartige Verdickungen von der Grösse eines Fünfmarkstückes vorhanden.

(Der Präparator, der das Tier im hiesigen zoologischen Garten oft beobachtet hatte, erzählt, dass es stets in seinem Käfig aufrecht gesessen und sich seitlich dem Publikum zugewandt habe.)

An den Begrenzungsflächen der oberen Lendenwirbel, in geringerem Grade der unteren Brustwirbel, zeigen sich schnabelförmige Vorsprünge mit drüsenförmigen Auflagerungen. Auffallend stärker sind diese Veränderungen an der linken Seite der Wirbelsäule, die die Konkavität der erwähnten Skoliose bildet.

An der Vorderfläche der Wirbelsäule treten die schnabelförmigen Vorsprünge mehr zurück, während wir hier mehr brückenartige Verbindungen zwischen den Rändern der Wirbelkörper finden (cf. Röntgenplatte).

Alle Gelenke an der Wirbelsäule und dem Körper sind frei.

V. Lendenwirbelsäule einer Hyäne (Tafel XXIV, 1).

An den Begrenzungsflächen der mittleren Lendenwirbel finden sich schnabelförmige Ausladungen; an einigen Stellen sieht man beginnende Spangenbildung. Die Wirbelkörper sind an der linken Seite etwas verschmälert, so dass anzunehmen ist, dass die Wirbelsäule im ganzen nach links hinüber gebogen war. (Der Präparator erzählt, er habe beobachtet, dass das Tier in seinem engen Käfig immer in einer Richtung im Kreise herum gelaufen sei.)

VI. Skelett eines Schmuckhuhns (Tafel XXIV, 2).

Ob drusige Auflagerungen an der linken Seite der Begrenzungsflächen der unteren Brustwirbel als zum Bilde der Spondylitis deformans gehörig anzusehen sind, scheint nicht ganz sicher. Es finden sich ähnliche Auflagerungen etwa in der Mitte und an den Köpfchen der zwei untersten linken Rippen, die nicht den Eindruck etwa von Callusmassen erwecken. Ob alle diese Veränderungen als Zeichen eines besonderen Leidens des Knochensystems anzusehen sind, wäre in Erwägung zu ziehen.

Überblicken wir die bei unseren Tierpräparaten gefundenen Veränderungen, so ergibt sich eine fast völlige Übereinstimmung mit dem Bilde der Spondyl. deform. wie wir sie beim Menschen sehen. Verschmälerungen der Zwischenwirbelräume deuten auf Erkrankung der Bandscheiben. Exostosen und Synostosen der Wirbelkörper finden sich bald mehr an den vorderen, bald mehr an den Seitenflächen.

Formveränderungen der Wirbel deuten auf eine Verminderung der Knochenfestigkeit (Osteoporose). Nur eine Veränderung, die sich bei der menschlichen Spondyl. deform. in einer Reihe von Fällen findet, fehlt ganz: die Erkrankung der kleinen Gelenke der Wirbelsäule. Vielleicht steht das damit in Zusammenhang, dass die den vierfüssigen Tieren eigentümliche Gangart nur durch dauernde seitliche Biegungen der Wirbelsäule möglich ist, eine Tatsache, die bereits in der Medizin Berücksichtigung gefunden hat. Bekanntlich hat ja Klapp empfohlen, durch Kriechen, d. h. durch Nachahmung des Ganges der Tiere, beginnende Wirbelsäulenversteifung bei Kindern, die an Skoliose leiden, zu behandeln.

Betrachten wir nun, bei welchen Tierarten wir diese Veränderungen gefunden haben, so drängt sich in allen Fällen ein gemeinsames ätiologisches Moment auf: dauernde kleine Erschütterungen, resp. Traumen, die in der Längsrichtung der Wirbelsäule eingewirkt haben, bei den Känguruhs bedingt durch die Art der Fortbewegung, daher die verhältnismässig grosse Zahl der befallenen Tiere dieser Klasse. Bei dem Schmuckhuhn, einem Laufvogel, liegen die Verhältnisse ähnlich. Von unserm Pavian wissen wir, dass er sehr viel aufrecht gesessen und dabei den Körper immer in gleicher Richtung gedreht hat. Auch bei der Hyäne mussten bei dem beständigen im Kreise Herumlaufen einzelne Teile der Wirbelsäule stärker belastet werden. Wir sehen ja beim Menschen in ähnlicher Weise die Erkrankung nicht selten bei Leuten auftreten, die gezwungen waren, bei ihrer Arbeit dauernd eine bestimmte Körperhaltung einzunehmen.



Wir haben also in einer grossen Sammlung von Wirbeltierskeletten krankhafte Veränderungen der Wirbelsäule, entsprechend der Spondyl. deform. des Menschen, nur bei solchen Tieren gefunden, bei denen, sei es durch ihre normale Gangart, sei es durch bestimmte Lebensgewohnheiten, fortgesetzte Traumen, in der Längsrichtung der Wirbelsäule einwirkend, stattgefunden haben. Es liegt nahe, beim Menschen, bei dem Erschütterungen der Wirbelsäule durch den gewöhnlichen aufrechten Gang dauernd erfolgen, und bei dem vermutlich damit zusammenhängend die Spondyl. deform. viel häufiger zur Beobachtung kommt, diese fortgesetzten Traumen als eine der Hauptursachen der Erkrankung anzusehen. Die von Bechterew und nach ihm von vielen Autoren ausgesprochene Vermutung, dass für die Entstehung der Spondyl. deform. solche fortgesetzten kleine Traumen verantwortlich zu machen sind — eine Annahme, die bei den häufig komplizierten menschlichen Krankheitsgeschichten meist schwer zu beweisen war — gewinnt dadurch eine wesentliche Stütze, da unsere Beobachtungen im Tierreich mit seinen einfacheren Verhältnissen eine andere Deutung kaum zulassen.

Diese Erkenntnis ist nicht nur theoretisch von grösstem Interesse, sie gibt uns auch wichtige Fingerzeige für unser therapeutisches Handeln.

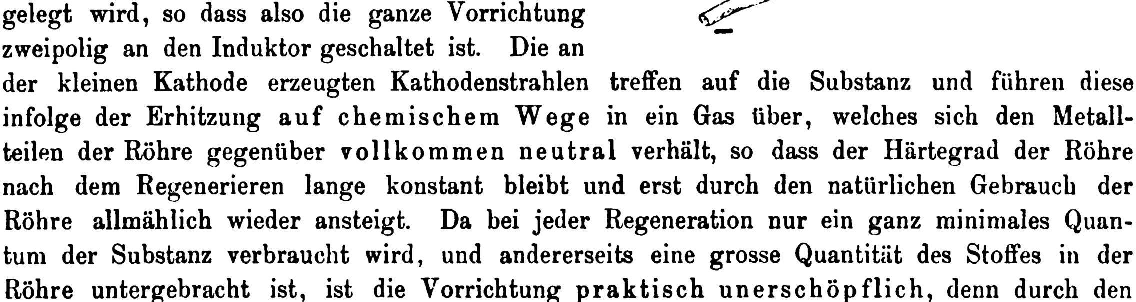
Über eine neue Röntgenröhre.

Von

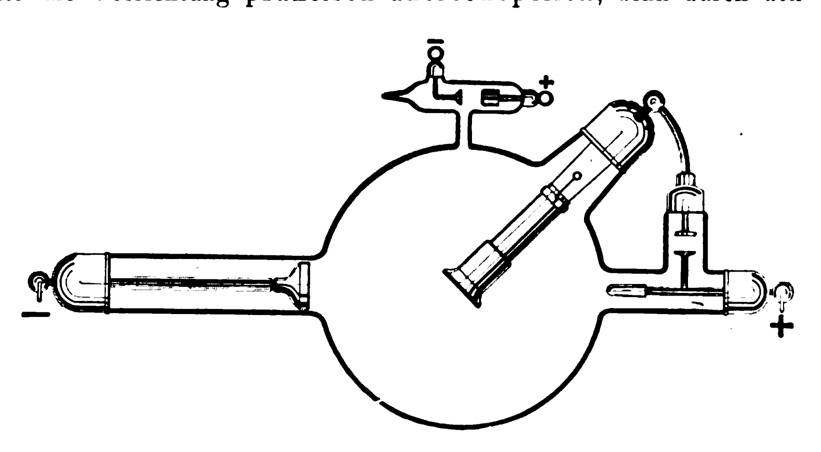
Dr. **Robert Fürstenau**.

Neben Stabilität und Belastungsfähigkeit ist zweifellos die Lebensdauer einer Röntgenröhre, schon aus ökonomischen Gründen, ihre wichtigste Eigenschaft. Da diese Qualität jedoch ausser von der Konstruktion der Röhre selbst auch von der Art und Häufigkeit der Belastungen und vor allem von der individuellen Behandlung der Röhre abhängt, muss der Röntgenröhrenkonstrukteur um so mehr darauf bedacht sein, durch künstliche Mittel die Lebensdauer einer Röhre möglichst zu verlängern. Um dies zu erreichen, wird sich seine Aufmerksamkeit zunächst natürlich auf die Ausgestaltung der Regeneriervorrichtung richten, jenes Teiles der Röhre, welcher dazu berufen ist, das bei der normalen Röhrenbenutzung allmählich aufgezehrte Gas durch neues zu ersetzen. Die Mängel aller jener bisher meist benutzten Regeneriervorrichtungen, welche das zur Regeneration nötige Gas in okkludierter Form in dazu geeigneten Körpern (Kohle, Glimmer etc.) aufspeicherten, sind allgemein bekannt. Entweder nämlich enthalten diese Substanzen nicht die genügende Quantität okkludierter Gase, die zu einer dauernd ausgiebigen Regeneration nötig sind, und auch diese winzigen Gasmengen werden nur sehr schwer unter dem Einfluss der sekundären Entladung abgegeben; andererseits neigen jene genannten Substanzen bekanntlich, wenn sie viel okkludierte Gase enthalten, sehr leicht dazu, diese spontan an die Röhre abzugeben, wenn die Röhre stark belastet wird, so dass also häufig während einer längeren Belastung die Röhre „umschlägt". Abgesehen von der Osmo-Regenerierung, welche bei Erhitzung eines eingeschmolzenen Palladiumröhrchens Wasserstoff aus der erhitzenden Flamme in die Röhre hineindiffundieren lässt, und von den mehr oder minder schlechten Vorrichtungen, welche als Reservoir für die okkludierten Gase eine andere Substanz als Kohle verwenden, hat man auf die verschiedenste Weise versucht, mittels Hahn, Ventil usw. atmosphärische Luft von aussen her in die Röhre einzuführen. Alle diese Vorrichtungen haben sich nicht bewährt und zwar deshalb nicht, weil einerseits das zum Abdichten der Vorrichtung gegen die Atmosphäre dienende Mittel (Fett, Quecksilber o. ä.) in das Vakuum hinein verdampft und eine Metallzerstäubung und damit schnell eine Zerstörung der Röhre hervorruft; andererseits ist aber die atmosphärische Luft überhaupt nicht dazu geeignet, das in der Röhre verbrauchte Gas zu ersetzen, da ihre Bestandteile sich beim Gebrauch der Röhre sehr schnell mit den Metallteilen chemisch

binden und die Röhre nach der Regeneration rapide wieder härter werden lassen. Dadurch ist natürlich der Erfolg der Regenaration illusorisch gemacht. Unter Berücksichtigung dieser Erfahrungstatsachen ist es mir nun gelungen, eine Regeneriervorrichtung zu konstruieren, die der Röhre keinerlei Gase von aussen her zuführt, ausserdem jedoch keine Stoffe enthält, die gegen das Vakuum hin verdampfen und die Röhre dadurch zerstören könnten. Die Regeneriervorrichtung, die nebenstehend abgebildet ist, enthält vielmehr eine Substanz, die vollkommen entgast ist, d. h. also keinerlei okkludierte Gase mehr enthält. Dadurch ist zunächst eine Selbstregeneration während oder außerhalb des Betriebes unmöglich gemacht. Der Stoff verdampft oder verdunstet nicht gegen das Vakuum, so dass letzteres durch seine Anwesenheit in der Röhre in keiner Weise beeinflusst wird.



Der Substanz, die beim Regenerieren an den positiven Induktorpol geschaltet wird, gegenüber befindet sich eine Kathode, die zum Zweck der Regeneration an den negativen Induktorpol gelegt wird, so dass also die ganze Vorrichtung zweipolig an den Induktor geschaltet ist. Die an der kleinen Kathode erzeugten Kathodenstrahlen treffen auf die Substanz und führen diese infolge der Erhitzung auf chemischem Wege in ein Gas über, welches sich den Metallteilen der Röhre gegenüber vollkommen neutral verhält, so dass der Härtegrad der Röhre nach dem Regenerieren lange konstant bleibt und erst durch den natürlichen Gebrauch der Röhre allmählich wieder ansteigt. Da bei jeder Regeneration nur ein ganz minimales Quantum der Substanz verbraucht wird, und andererseits eine grosse Quantität des Stoffes in der Röhre untergebracht ist, ist die Vorrichtung praktisch unerschöpflich, denn durch den normalen Gebrauch ist die Röhre längst verbraucht, ehe nur ein merklicher Teil der Substanz aufgebraucht ist.



Trägt so eine gute Regeneriervorrichtung dazu bei, die Lebensdauer einer Röhre um ein beträchtliches zu verlängern, so gelingt es noch auf eine andere Weise dieselbe stark zu beeinflussen, dadurch nämlich, dass man den vom Induktor erzeugten Schliessungsstrom nicht in der Röhre seine schädlichen Wirkungen entfalten lässt. Man hat bisher bekanntlich auf die verschiedenste Weise durch Vorschaltfunkenstrecken und andere Ventilapparate ausserhalb oder innerhalb der Röhre versucht, die Schliessungsphase von der Antikathode als dem einzigen, wirklich gegen ihn empfindlichen Teil der Röhre fernzuhalten. Die prinzipiellen Nachteile aller Vorschalteinrichtungen sind bekannt. Ebenso hat man auch an der Röntgenröhre selbst versucht, die Schliessungsphase zu beseitigen und zwar durch das immer wiederkehrende Prinzip, dieser Phase einen möglichst hohen Widerstand für den Eintritt in die Röhre entgegenzusetzen. Gelingt es auch den Schliessungsstrom durch einen derartigen

Widerstand in seiner Wirkung herabzusetzen oder gar zu beseitigen, so ist doch genügend bekannt, in welcher Weise sich das Vorhandensein der durch den Widerstand hervorgerufenen Ventilwirkung bemerkbar macht. Da nämlich durch einen derartigen, im Stromkreise vorhandenen Widerstand auch stets die Öffnungsphase mit beeinflusst wird, so hat sein Vorhandensein besonders bei höheren Härtegraden schlechtes Ansprechen, Flackern usw. der Röhre zur Folge.

In der Röhre, die nebenstehend abgebildet ist, der sogenannten „Radiologie-Röhre“, bin ich daher von dem entgegengesetzten Prinzip ausgegangen, demjenigen nämlich, der Schliessungsphase für ihren Eintritt in die Röntgenröhre keinerlei Widerstand entgegenzusetzen, so dass die Röhre sowohl vom Öffnungsstrom, als auch vom Schliessungsstrom durchflossen wird. Die zerstörende Wirkung, welche der Schliessungsstrom sonst auf die Röhrenantikathode ausübt, ist jedoch bei der „Radiologie-Röhre“ durch folgende Konstruktion beseitigt und der Schliessungsstrom direkt dazu benutzt worden, gewisse für den störungsfreien Betrieb der Röhre erforderliche günstige Wirkungen hervorzurufen. Der an der Anode der Röhre eintretende Schliessungsstrom wird nämlich nicht auf die Antikathode übergeleitet, sondern gelangt an eine mit der Anode verbundene, in einem Nebentubus untergebrachte Elektrode, an welcher er sich in Kathodenstrahlen umsetzt. Dieser Vorgang spielt sich bei den Röhren, die eine direkte Verbindung zwischen Anode und Antikathode besitzen, natürlich an der letzteren ab, und das Metall derselben zerstäubt bei dieser Umsetzung in intensivstem Masse. Da bei der neuen Röhre jedoch die Elektrode, an welcher die Umsetzung des Schliessungsstromes in Kathodenstrahlen erfolgt, aus Aluminium besteht, so tritt hier durch den Eintritt des Schliessungsstromes keinerlei Zerstäubung ein. Die Kathodenstrahlen treffen nun auf eine, ebenfalls im Nebentubus untergebrachte Miniatur-Antikathode aus Platin und setzen sich hier in eine weiche Röntgenstrahlung um, welche die Glaswand des Nebentubus nicht zu durchdringen vermag, dafür jedoch das im Tubus enthaltene Gas elektrisch leitend macht. Da die Antikathode der Röhre direkt mit der erwähnten Miniatur-Antikathode verbunden ist, so können die sich auf der Röhrenantikathode ansammelnden elektrischen Ladungen sich ungestört durch den leitenden Gasraum hindurch nach der Anode ausgleichen. Die positive Entladung tritt von der Anode her in die Röhre ein, ohne dass ihr irgendwelche Hindernisse in Form von Elektroden o. ä. gegenüberstehen.

Die Röhre nimmt mithin den gesamten Schliessungsstrom in sich auf und setzt ihn direkt zur Erzielung eines ruhigen Ganges so um, dass er keine Zerstäubung des Antikathoden-Metalls hervorrufen kann; dadurch ist ein ruhiger regelmässiger Gang selbst bei den höchsten Härtegraden und eine wesentliche Verlängerung der Lebensdauer der Röhre erzielt. Die Verwendung von Ventilröhren, Vorschaltfunkenstrecken o. ä. Einrichtungen mit allen ihren Fehlern und Unzuträglickeiten ist durch die Röhre überflüssig gemacht.

Selbst das verkehrte Einschalten der Röhre, d. h. also die Verwechslung der Pole, die sonst eine Röhre durch Zerstäubung innerhalb weniger Sekunden vollständig ruiniert, schadet der „Radiologieröhre“ nichts. Verbindet man nämlich den positiven Induktorpol mit der Kathode und den negativen mit der Anode, so setzt sich der Öffnungsstrom im Nebentubus und an der Anode in Kathodenstrahlen um, ohne dass die Antikathode davon in Mitleidenschaft gezogen wird und der Schliessungsstrom erzeugt seinerseits an der Kathode Strahlen und entsprechend auch an der Antikathode Röntgenstrahlen. Man kann also selbst bei verkehrtem Anschluss noch eine Durchleuchtung o. ä. vornehmen; freilich sind die so erzeugten Röntgenstrahlen je nachdem der Induktor eine schwächer oder stärker ausgeprägte Schliessungsphase liefert, quantitativ nur verhältnismässig gering.

Als Kriterium für die Schliessungslichtfreiheit der Röhre darf selbstverständlich die Glimmlichtröhre nicht benutzt werden, da ja sowohl die Öffnungs- als auch die Schliessungsphase ungehindert die „Radiologieröhre“ wie auch die Glimmlichtröhre durchfliesst und die

Schliessungsphase sich erst in der „Radiologieröhre“ zu Wirkungen, die dem Betriebe günstig sind, umsetzt. Vielmehr ist die Schliessungslichtfreiheit aus dem Vorhandensein einer absolut scharfen Teilung der Fluorescenz und dem Fehlen von Lichterscheinungen in der hinteren Röhrenhälfte zu konstatieren.

Die „Radiologieröhre“ wird hergestellt von der Röntgenröhrenfabrik „Radiologie“, G. m. b. H., Berlin W.35, Kurfürstenstrasse 146.

Über die Fortschritte in der Lehre von der Fraktur des Os naviculare carpi.[1])

Von

Dr. **Maximilian Hirsch** in Wien.

Die Fortschritte in unseren Kenntnissen von der Fraktur des Os naviculare carpi, die ich hier in aller Kürze erörtern will, betreffen namentlich die Pathologie, die Diagnose und die Therapie dieser Verletzung.

Bezüglich der Pathologie ist es nicht unwichtig zu wissen, dass es neben der genügend gut gekannten, gewöhnlichen und häufigen intrakapsulären Fraktur des Kahnbeinkörpers noch eine zweite, seltenere Form gibt, die extrakapsulär liegt, das ist die Absprengung der Tuberositis ossis navicularis. Sie ist in ihrem Wesen nach eine Rissfraktur, die bei maximaler Spannung des ligamentum collaterale radiale in Ulnarflexion der Hand entsteht. Diese von mir zum erstenmal beschriebene Fraktur, die seither auch von anderen (Grashey, Ebermayer) beobachtet wurde, ist prognostisch günstiger, als die Querfraktur, aber seltener. Hier tritt in kurzer Zeit knöcherne Vereinigung der Fragmente mit guter Funktion ein.

Was die Diagnose anbelangt, so ist nach wie vor das Röntgenbild einzig und allein massgebend. Doch ist hervorzuheben, dass wir auch in der klinischen Diagnose Fortschritte gemacht haben. Verstrichensein der Tabatière, streng auf die Tabatière beschränkter Druckschmerz, Einschränkung der Beweglichkeit des Handgelenkes, besonders dorsal- und radialwärts sind die brauchbarsten Merkmale. Zu diesen kommt ein von mir beschriebenes Symptom, welches geradezu als pathognomonisch bezeichnet werden kann: es besteht in der Auslösung von Schmerz in der Tabatière bei Beklopfung des Köpfchens des 1. und 2., unter ganz bestimmten Umständen auch des 3. Metakarpus. Das Symptom wird in folgender Weise erhoben: Man lässt den Patienten mit der verletzten Hand eine Faust machen; nun versetzt man dem Köpfchen des 1. Metakarpus einen leichten Stoss in der Richtung gegen das Handgelenk; sofort gibt der Patient an, einen Schmerz in der Tabatière empfunden zu haben. Ebenso verhält es sich, wenn man das Köpfchen des 2. Metakarpus beklopft. Besonders charakteristisch ist das Verhalten bei Beklopfen des 3. Metakarpus: Beklopfung des 3. Metakarpus in Radialflexion der Hand löst Schmerz in der Tabatière aus; Beklopfung des 3. Metarkarpus in Ulnarflexion der Hand löst keinen Schmerz aus. Die Erklärung dieses Symptoms ist sehr einfach: Bei Beklopfung des 1. Metakarpus wird der Stoss durch das Os multangulum majus, bei Beklopfung des 2. Metakarpus durch das Os multangulum minus auf das gebrochene Navikulare übertragen, daher Schmerz. Der 3. Metarkarpus artikuliert zentral mit dem Os capitatum und dieses bei Radialflexion mit dem Navikulare, bei Ulnarflexion hingegen mit dem Lunatum, da sich das Navikulare bei Ulnarflexion radialwärts verschiebt. Beklopfe ich also den 3. Metakarpus in Radialflexion, so wird der Stoss durch das Os capitatum noch auf das Navikulare übertragen, daher Schmerz. In Ulnarflexion hingegen wird der Stoss durch das Os capitatum bereits auf das Lunatum, das ja intakt ist, übertragen, also kein Schmerz.

---

[1]) Für den Röntgen-Kongress 1910 gemeldeter, jedoch nicht gehaltener Vortrag.



Die grössten Fortschritte hat die Therapie zu verzeichnen. Hier ist zwischen extrakapsulärem und intrakapsulärem Bruch strenge zu unterscheiden. Der extrakapsuläre Bruch heilt stets in kurzer Zeit knöchern und mit guter Funktion; in diesen Fällen ist also Fixation des Handgelenkes für kurze Zeit und nachherige Massagebehandlung angezeigt. Ganz anders beim intrakapsulärem Bruch. Dieser heilt nie knöchern, und führt regelmässig zu schweren Störungen der Gelenkfunktion, und dies aus zwei Gründen: 1. Die Fragmente bilden ein Hemmnis für die Bewegungen des Handgelenkes; 2. die rauhen Fragmente üben einen chronischen Reiz auf das Gelenk aus, was stets zu schwerer, deformierender Arthritis führt. An dieser schlechten Prognose kann, wie vielfache fremde und eigene Erfahrungen lehren, die konservative Therapie so gut wie nichts ändern. Hingegen ist die operative Behandlung aussichtsreich, weil mit der Entfernung der ohnedies nicht knöchern verwachsenden Fragmente sowohl das Hemmnis der Bewegung als auch die Quelle des Reizes für das Gelenk eliminiert wird, und somit einer vollständigen Heilung mit tadelloser Funktion nichts mehr im Wege steht. Um aber zufriedenstellende Resultate zu erzielen, darf man nicht etwa erst zu einer Zeit operieren, in der die Spätfolgen bereits begonnen haben. Vielmehr ist der intraartikuläre Kahnbeinbruch primär zu operieren. In diesem Punkte liegt der Fortschritt hinsichtlich der Therapie. Gebrochene Kahnbeine sind ja auch früher schon exstirpiert worden (Höfliger, Kaufmann, Quervain u. a.), doch wurden sie nur wegen der eingetretenen Spätfolgen operiert. Die Resultate waren begreiflicherweise schlecht, und die Operation ist in Misskredit gekommen. Die prinzipielle frühzeitige Operation wurde von uns an der Abteilung Prof. Schnitzlers im letzten Halbjahre durchgeführt und hat bereits in 5 Fällen zu tadelloser Heilung geführt. Die Prinzipien für die Behandlung des Kahnbeinbruches möchte ich also folgendermassen formulieren: Der extrakapsuläre Kahnbeinbruch ist prinzipiell konservativ zu behandeln. Der intrakapsuläre Kahnbeinbruch ist prinzipiell zu operieren, er ist frühzeitig, primär zu operieren, und die Operation hat in der Totalexstirpation des gebrochenen Knochens zu bestehen.

Wir können sagen, dass aus der vor noch zirka 10 Jahren noch ganz unbekannten Affektion ein in jeder Hinsicht geklärtes, wohlbekanntes, gut umschriebenes und gut behandelbares Krankheitsbild geworden ist.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Mediz. naturwissenschaftl. Ver. Tübingen. Sitzung 15. XI. 09.

Finkh: **Die röntgenologische Diagnostik chirurgischer Magenerkrankungen.** Besprechung der Technik, die stets aus Kombination von Durchleuchtung und Aufnahme in verschiedenen Stellungen bestehen muss. Senkung, Erweiterung, Geschwüre, gutartige Stenose, Sanduhrform, Krebs lässt sich röntgenologisch feststellen. Demonstration entsprechender Bilder.

Société médicale des Hôpitaux. Sitzung 24. XII. 09.

Aubertin und Beaujárd: **Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Leber.** Sie konnten experimentell durch starke Bestrahlung erheblichen Leberschwund und Abnahme des Glykogens erzeugen.

Ver. f. innere Medizin und Kinderheilkunde in Berlin. Sitzung 15. II. 10.

Boehme: **Verruköser Lupus der Hände** bei 15jähr. Jungen wurde durch 16 Röntgenbestrahlungen sehr erheblich gebessert nach vorangegangener vergeblicher anderweiter Behandlung.

Freie Vereinigung d. Chirurgen Berlins. Sitzung 10. I. 10.

Cohn: **Neue Art röntgenologischer Untersuchung von Knochengeschwülsten.** Bei einer Knochengeschwulst des Schienbeins liess er das amputierte Bein gefrieren und zerlegte es in Sägeschnitte von 1—2 cm Stärke, von welchen dann Röntgenbilder aufgenommen wurden, die auch vor der Amputation



in verschiedenen Lagen des Gliedes hergestellt waren. Auf den Bildern konnte man sehr deutlich die Ausgangsstelle der Geschwulst erkennen und ihre Beziehungen zu Mark und Knochenhaut.

Medizin. Gesellschaft zu Leipzig. 9. XI. 09.

Rössler: **Verbesserter Verstärkungsschirm.** Gehlerscher Schirm. **Die Aorta im Röntgenbilde.** Bei Durchleuchtung im III. schrägen Durchmesser sieht man bei Gesunden nichts von Aortenbogen, während er bei Arteriosklerose und namentlich bei Aneurysma sehr deutlich wahrgenommen wird.

Medizin. Gesellschaft in Basel. 21. X. 09.

Diskussion zu einem **Vortrage über Röntgentherapie** von Bloch.

Hagenbach: **Heilung von Krebs** auf Lupusnarbe am Augenwinkel durch Röntgenbestrahlung.

Iselin: **Sarkombehandlung.** Zwei wurden durch Röntgen geheilt, die nach Operationen stets wieder gewachsen waren. Brustkrebsbehandlung ist im Allgemeinen ziemlich aussichtslos. Er hat aber einen inoperabelen Tumor nach 2 Bestrahlungen zu operabelen gemacht, in 2 Fällen konnte das Wachstum von Drüsenmetastasen 3 und 1 Jahr lang aufgehalten werden. Tumorgewebe der Zwischenrippenräume, das 2 Tage nach Operation bestrahlt wurde, wuchs nicht weiter, inoperabeles Rezidiv wurde durch Bestrahlung aus grösster Nähe nach Aufklappen der Haut so vollständig vernichtet, dass später bei Sektion weder grob noch mikroskopisch Krebsgewebe gefunden wurde. 50 Knochen- und Gelenktuberkulosen wurden sehr gut nach Bestrahlung, die unter Aluminiumfilter und mit Dosierung durch Sabouraudplättchen vorgenommen wurde. Das tuberkulöse Granulationsgewebe erwies sich als sehr empfindlich gegen Röntgenstrahlen.

Wilms hält die Erfolge durch Tiefenbestrahlung für sicherer als durch Operation.

Trapp (Riesenburg).

Krakauer Ärzte-Gesellschaft. Sitzung 18. V. 1910.

Steuermark demonstriert folgende mit Röntgenstrahlen mit Erfolg behandelten Fälle: 1. einen 82jährigen Patienten mit einem sehr grossen Ulcus rodens perforans, das durch 18 Bestrahlungen (Volldosen in 3—4wöchentlichen Zeitabständen) beinahe gänzlich vernarbt worden ist; Dauer der Krankheit 15 Jahre; das Geschwür hat das rechte Auge und die beiden Nasenflügel bis zum Knochen total vernichtet; es zog sich hinauf bis zur Mitte der Stirn und gefährdete auch das linke Auge. Gegenwärtig besteht eine kosmetisch ideal aussehende Narbe bis auf einen kleinen Rest am linken inneren Augenwinkel; 2. eine Patientin mit Rhinosklerom, welche vorher durch 7 Jahre konservativ und chirurgisch anderweitig ohne Erfolg behandelt worden war; die Nase typisch deformiert, aus Nasenlöchern ragen Tumormassen hervor, beide Nasenflügel knorpelhart, Schleimhäute bis jetzt frei. Da absolut keine Aussicht auf eine erfolgreiche interne oder externe Behandlung möglich ist, begann Vortragender die Nase mit X-Strahlen zu behandeln; schon nach den ersten drei Bestrahlungen verkleinerten sich die Tumormassen, auch fühlt die Patientin bedeutende subjektive Besserung, indem sie das äußerst lästige Juck- und Brenngefühl in der Nase verloren hat; durch konsequent durchgeführte Röntgenbehandlung hofft Vortragender volle Durchgängigkeit der Nasenlöcher zu erreichen, und bespricht dabei theoretische Grundlagen wie auch die bisherigen, diesbezüglichen Litteraturangaben; 3. einen Patienten mit einem Lichen Ruber Planus, durch Röntgenstrahlen geheilt; demonstriert gleichzeitig eine Photographie, die den Zustand vor der Behandlung illustriert. Gegenwärtig ist am Unterschenkel ein glatter, dunkelbrauner Pigmentfleck, von 15 cm Durchmesser, von einer für den geheilten Lichenherd typischen, sepiaartigen Verfärbung, zurückgeblieben. Die Heilung ist durch zwei Bestrahlungen zu je $^1/_2$ E. D. erreicht worden, was im Vergleich mit der langwierigen, oft monatelangen Behandlung mit As. oder externen Mitteln, die zur Erlangung desselben Effektes nötig wären, als glänzender Erfolg gelten muss, destomehr dass die Röntgenbehandlung absolut keine Gefahr für den Patienten darstellt, wogegen nach einer mehrmonatlichen Arsenikkur eine Herzmuskelverfettung, Albuminurie usw. zu befürchten sind. — In der darauffolgenden Diskussion (Primarius Dr. Borzecki) bespricht Vortragender die Technik der Bestrahlungen bei Lichen ruber disseminatus und erwähnt die Krankengeschichte eines Kollegen, der in $1^1/_2$ Jahren ca. 2000 asiatische Pillen (bis zu 0.14 [!] As pro die) ohne Erfolg genommen hat, worauf derselbe vom Vortragenden durch 3 Bestrahlungen von einem äusserst juckenden, dick infiltrierten Lichenherd am Unterarm befreit worden ist; 4. einen Patienten mit Pityriasis Rubra Pilaris Devergie, der im Laufe von 4 Jahren 8 Arsenikkuren in allermöglichsten Formen (Atoxylinjektionen, asiatische Pillen, Solutio Fowleri) ohne Erfolg durchgemacht hat, bis erst durch die Röntgentherapie der Ausschlag glänzend verschwunden ist; gegenwärtig nach einem halben Jahr Rezidiv, das wiederum bestrahlt werden soll. — Besprechung der Symptomatologie und der Differentialdiagnose mit anderen ähnlichen Hautkrankheiten und speziell Lichen ruber acuminatus; 5. eine Patientin mit geheilter Acne necrotica, typisch lokalisiert, gegenwärtig blatternähnliche Narben an der Stirn - Kopfhaargrenze. 6. eine Patientin mit Hydroa Vacciniforme, äusserst seltener, im Sommer stets rezidivierender Hauterkrankung, am Gesicht und Händen lokalisiert, mit typischen vaccineähnlichen Bläschen, Pusteln und Narben. Vortragender bespricht genau die Symptomatologie und die Differentialdiagnose, vor allem mit



dem bereits vorgestellten Acne necrotica - Fall. Eklatante Besserung nach Röntgenbestrahlungen. — Ausser diesen Demonstrationen zitiert Vortragender die Krankengeschichte eines Patienten, der von einem 16 Jahre dauernden Favus, durch eine einzige Röntgenkur (4 Röhrenstellungen) geheilt worden ist und seit 2 Jahren rezidivfrei bleibt. Steuermark (Krakau).

Verein f. innere Medizin und Kinderheilkunde in Berlin. 1909. 13. Dezember.

Löwenthal: **Klinisches und Experimentelles zur Radiumtherapie.** Die vom Radium ausgesandten Strahlen zerfallen in α-, β-, γ-Strahlen. Erstere haben nur geringe Durchdringungsfähigkeit. Das Radium stellt einen Komplex von Zerfalls-Übergangsprodukten dar. Unter diesen nimmt die gasförmige Radiumemanation eine besonders wichtige Stellung ein. Bei der ersteren Radiumanwendung kommt vorwiegend die destruktive Wirkung der Strahlen in Betracht. Das Verfahren hat keine Vorzüge vor der Anwendung der Röntgenstrahlen, und wegen seiner Kostspieligkeit ist man meist davon zurückgekommen. Für die interne Therapie verwendet man meist die Emanation, die von Wasser aufgenommen wird und so dem Körper bequem einverleibt werden kann. Emanation ist von Elster und Geitel in der Atmosphäre nachgewiesen. Die Luft des Hochgebirges ist sehr reich daran. Sie fehlt über dem Meere und an den Küsten und kann deshalb keine physiologische, lebenswichtige Bedeutung haben. Eine Giftwirkung ist an der Maus nachgewiesen, aber erst bei enorm hohen Dosen. Wichtig ist nun, dass in den meisten Heilquellen, speziell den Wildbädern, Radiumemanation nachgewiesen wurde. Doch ein Zusammenhang zwischen Radiumgehalt und Heilwirkung war bisher nicht gefunden. Da bei einer Badekur eine grosse Reihe anderer Faktoren mit in Frage kommen, so hat Löwenthal, um den Einfluss der reinen Radiumwirkung festzustellen, stationäre Fälle von chronischen Krankheiten mit Emanation in grossen Dosen behandelt. Speziell suchte er Krankheitsformen aus, die in den Wildbädern mit Erfolg zur Behandlung kommen. Es trat zunächst eine deutliche Reaktion ein, bestehend in Aufflackern des Prozesses, dann aber eine Heilwirkung, ähnlich wie bei Badekuren. Die Aufnahme der Emanation im Bade geschieht nicht durch die unverletzte Epidermis hindurch, sondern durch die Atmung. Die Ausscheidung erfolgt nach Laqueurs Untersuchungen sehr schnell mit dem Urin. Deswegen soll man öfter kleinere Dosen geben. Die Wirkung lässt sich nicht durch die von verschiedenen Autoren erwiesene bakterizide Kraft der Strahlen, noch durch etwaige Beeinflussung der Blutkörperchen oder der Immunkörper, einzig durch Einwirknng auf die Fermente erklären. Anhaltspunkte hierfür hatten schon die Untersuchungen von Neuberg, Wohlgemuth, Bergell erbracht. Vortr. fand in vitro beträchtliche Einwirkung auf das autolytische Ferment, starke Beschleunigung namentlich bei pathologischen Prozessen: Karzinombrei, kruppöse Lunge. Zu den Versuchen forderte die Erfahrung auf, dass es sich bei den in Wildbädern mit Erfolg behandelten Leiden um verzögerte Resorption von Entzündungsresten meist handelt. Die Resorption befördernde Wirkung muss man der Emanation zusprechen. Zusammen mit Wohlgemuth ausgeführte Versuche der Vortr. lieferten den Beweis, dass auch das diastatische Ferment nach vorübergehender Hemmung beträchtliche Steigerung erfährt. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die bei Stoffwechselerkrankungen erzielten Brunnenwirkungen hierauf zurückzuführen sind. Hierauf spräche auch, dass erfahrungsgemäss Hauskuren mit Brunnen, die alle Bestandteile der Quelle ausser der schnell verflüchteten Emanation enthalten, nicht im gleichen Masse wirksam sind. In jüngster Zeit sind an der Radiumemanation noch zwei Eigenschaften von grosser Wichtigkeit entdeckt worden: die Beeinflussung der Löslichkeit harnsaurer Salze (Gudzent) und die Erhöhung des respiratorischen Quotienten (Silbergleit). Die Emanation enthält zunächst nur α-Strahlen, sie zerfällt aber in Körper, die β- und γ-Strahlen aussenden. Die Wirkung bleibt haften, summiert sich bei einer Brunnenkur, woraus sich vielleicht die Erscheinung der Nachwirkung erklären lässt. Bei Anwendung von Emanation bei Tumoren sah Löwenthal deutliche Wirkung, die sich z. B. bei einem Karzinom in Temperatursteigerung äusserte. Sie ist vielleicht Folge der Autolyse. Therapeutische Folgerungen lassen sich aus dieser Beobachtung nicht ziehen.

Diskussion:

Wolff bestreitet eine bakterizide Wirkung der Radiumstrahlen auf Tuberkelbazillen. Er hat keine Einwirkung gesehen trotz Ausdehnung der Bestrahlungsversuche bis zu 5 Tagen. Auch die Emanation war wirkungslos. Ebenso hat er tuberkulöse Inguinaldrüsen bei Tieren vielfach erfolglos bestrahlt.

Caspari hat seinerzeit erhebliche Resistenz einzelner Bakterien gegen Radiumstrahlen gefunden. Noch resistenter als Tuberkelbazillen ist Bacillus prodigiosus. Die bakterizide Wirkung geht in der Hauptsache von den α-Strahlen aus. Da sie nur geringes Durchdringungsvermögen haben, sind Wolffs schlechte Resultate vielleicht durch die Versuchsanordnung bedingt. Bei tuberkulösen Tieren sah er zwar keine Heilung, aber eine entschiedene Verlangsamung des Prozesses.

Friedländer berichtet über sehr günstige Erfolge der externen Behandlung mit reinem Radiumbromid bei ca. 40 Fällen von Angiom, Naevi vasculosi, Kankroiden, speziell am inneren Augenwinkel, Ulcus rodens, ganz kleiner Lupusherden. Behandlung mit 4000—20000 Radioaktivitäten. Nie unangenehme Nebenwirkung oder Schaden beobachtet. Methode selbst bei kleinen Kindern anwendbar. So-



bald sich nach 8—10—14 Tagen Zeichen von Reizung einstellen, bricht man die Behandlung ab. Heilung beruht auf der Reizwirkung der Strahlen, Gewebsneubildung und Eliminierung des kranken Gewebes.

Wolff hat seine Versuche mit einer dem Objekt direkt aufliegenden, das Radium enthaltenden Aluminiumkapsel ausgeführt. Der Einwand, dass durch eine dazwischen gelegene Luftschicht die Wirkung der α-Strahlen aufgehoben sei, ist also hinfällig.

Fleischmann hat in der I. medizinischen Klinik an Kaninchen Versuche mit intravenöser und stomachaler Einverleibung von Emanation ausführen lassen. Bei ersterer war die Emanation schon nach $1^1/_2$ Minuten aus dem Körper durch die Lungen ausgeschieden. Bei stomachaler Zuführung war noch nach $1^1/_2$ Stunden das Blut stark emanationhaltig. Auch dauernde Inhalation ist von Wirksamkeit.

Brieger fand bei Tuberkulösen speziell in schweren Fällen nach Einverleibung der Emanation Temperatursteigerungen bis 1,8°. Eine therapeutische Beeinflussung war nicht nachweisbar, in allen Fällen schritt der Prozess fort.

Gesellschaft der Charitéärzte. 1909. 16. Dezember.

Rosenbach: **Über Röntgentumoren.** Die Statistik der neuesten Zeit zeigt uns, dass die Röntgenkarzinome eine gar nicht so seltene Krankheit darstellen, und dass diese Art der Kankroide zum grössten Teil recht bösartig verlaufen. Sie können entstehen erstlich bei Ärzten, Technikern, welche sich viel mit Röntgenstrahlen beschäftigen müssen, und zweitens gelegentlich der Lichtbehandlung, und zwar hier vorzugsweise bei der Lupusbehandlung. Vortragender stellt von beiden Kategorien je einen Fall vor. Es handelt sich in beiden Fällen um sehr grosse Krankroide, die durch Operation entfernt wurden. Die histologische Untersuchung der Tumoren lässt einen sicheren Schluss auf die Art der Entstehung nicht machen. Sehr wahrscheinlich handelt es sich doch um Reizwirkungen der Strahlen, welche die atypische Wucherung der Epithelzellen veranlassen. Die von Wyes inaugurierte Entstehungstheorie dieser Kankroide erkennt der Vortragende als nicht genügend gestützt nicht an. Das häufige Vorkommen der Kankroide nach Röntgenbestrahlung mahnt zur äussersten Vorsicht.

Hufelandische Gesellschaft. 1909. 9. Dezember.

Levy-Dorn: **a) Zur Diagnose der Bronchiektasie, Bronchostenose und Brusttumoren durch Röntgenstrahlen b) Tuberkulose und Lues der Knochen der Hand im Röntgenbilde.** Levy-Dorn demonstriert die Charaktere, welche Brochiektasien, Bronchostenosen und Thoraxtumoren im Röntgenogramm zeigen. Eine zweite Reihe von Projektionsbildern stellt die verschiedenen Formen der Tuberkulose und Lues an den Handknochen (insbesondere Spina ventosa) dar, deren Kenntnis auch für den Gang der Therapie von Bedeutung ist.

Freie Vereinigung der Chirurgen Berlin. 1910. 10. Januar.

Max Cohn: **1. Über Fremdkörperlokalisation.** a) Nadeln im Kniegelenk: Einfache Röntgenbilder leisten für die Lokalisation von Fremdkörpern wenig. C. geht von zwei Bildern, die bei Hand und Fuss auch durch Durchleuchtung im Geiste festgehalten werden können, und die die zwei zueinander senkrechten Ebenen festhalten, aus. Dann folgt eine Zirkeldurchleuchtung des Gliedes, die Aufschluss gibt, ob der Fremdkörper der Oberfläche oder dem Knochen nahe anliegt. Dieses Verfahren hat sich für praktische Zwecke durchaus bewährt. Die sog. Präzisionsapparate zur Lokalisation von Fremdkörpern sind für die Praxis fast völlig zu entbehren. Für Feststellung der Lage von Schädelgeschossen empfiehlt C. den Schmidtschen Fixationsapparat, der die Untersuchung in drei Ebenen gestattet. b) Ein Gebiss, das $3^3/_4$ Jahre ohne wesentliche Beschwerden im Ösophagus gelegen hatte, war von C. richtig im hinteren Mediastinum lokalisiert worden, durch ähnliche Massnahmen, wie sie oben angegeben wurden. 2. Über eine neue Art röntgenologischer Untersuchung von Knochengeschwülsten. Ein Bein wurde in toto gefroren und dann mittels Kreissäge in Serienschnitte zerlegt. Röntgenbilder der Scheiben ergaben eine wunderbare Übersicht über Knochen und Weichteile, desgleichen über ein Sarkom, das die Tibia fast in ihrer ganzen Länge einnahm. Das Wachstum der Geschwulst im Knochen selbst sowie ins umgebende Gewebe hinein, kommt aufs anschaulichste zur Darstellung. Die grobe Übersicht verschafft die Betrachtung der in Kayserling aufbewahrten Scheiben.

Wissenschaftlicher Verein der Ärzte zu Stettin. 1909. 7. Dezember.

Lehmann: **Über Sekundentherapie.** Anknüpfend an einen gleichbetitelten Aufsatz von Albers-Schönberg führt L. aus, dass wohl schon mancher Röntgenologe gelegentlich abgekürzte Sitzungen gegeben hat, wenn schlechtes Allgemeinbefinden des Patienten oder eine unbequeme Position ihn dazu nötigte, und dass er sich hier und da auch veranlasst gesehen hat, an Stromstärke zu ersetzen, was an Zeit verloren ging. Wo häufige Wiederholung der einzelnen Behandlung unmöglich war, ist man auch wohl dazu übergegangen, die notwendige Dose (halbe oder ganze Erythemdose) in einer Sitzung zu geben, was bei der heute möglichen Dosierung ja keinen besonderen Schwierigkeiten begegnet. So hat L. schon seit einigen Jahren fast durchgängig gearbeitet und auf diese Weise nicht nur die von Albers-Schönberg geschilderte „Therapie mit abgekürzten Expositionszeiten", sondern eine solche, zugleich unter Verabreichung von Maximaldosen geübt. Aus den Resultaten der letzten zwei Jahre, aus denen allein, aus

äusseren Gründen, genauere Notizen über die Arbeitsweise ihm zur Verfügung stehen, bringt er eine Reihe Beispiele, die die Zweckmässigkeit des Verfahrens dartun und zeigen, wie der Arzt dabei an Zeit und Material spart, seine Dosierung sicherer handhaben kann, und dem Patienten nicht nur Geld und Belästigung erspart, sondern in manchem Falle überhaupt erst in den Stand gesetzt wird, die Behandlung mit Röntgenstrahlen durchführen zu können.

Breslauer chirurgische Gesellschaft. 1910, 14. März.

Ziesché stellt unter Vorlage der Röntgenbilder und der anatomischen Präparate einen Fall von **Spondylitis gummosa** vor.

Ludloff: **Röntgenbilder von Coxa vara congenita.** Die Röntgenbilder der Coxa vara zeigen alle die Eigentümlichkeit, auf die seinerzeit Hoffa schon hingewiesen hat, dass die Epiphysenfuge, die bei der Coxa vara adolescentium als verbreitert zwischen Kopf und Schenkelhals zu sehen ist, in diesem Falle mehr nach dem Schenkelhals zu verschoben ist. Besonders der eine Fall zeigt diese Epiphysenfuge ganz in der Nähe der Linea intertrochanterica, so dass ein Schenkelhals überhaupt kaum vorhanden ist. Die anderen Fälle sind nicht so ausgesprochen, zeigen aber immer noch eine Dislokation nach dem Schenkelschafte zu. Es ist aber zu bemerken, dass diese Fuge immer die laterale Begrenzung des Kopfes bildet Der ausgezeichnete Fall zeichnet sich ausserdem dadurch aus, dass er bei den gewöhnlichen Untersuchungen ganz das Bild der Luxation der Hüfte nach hinten vortäuschte. Der Oberschenkel stand in Adduktion, Flexion und Innenrotation und unterschied sich von der Luxatio iliaca nur dadurch, dass der Kopf auch bei maximaler Flexion und Adduktion nicht auf dem Darmbein erschien. Bei einem operativem Eingriff hat er einen Einblick in die Verhältnisse der Epiphysenfuge gewonnen. Nach temporärer Aufklappung des grossen Trochanters hat er einen Keil mit der Basis nach aussen aus dem obersten Teil des Schenkelschaftes herausgeschlagen, so dass die Spitze des Keils den proximalen Teil der Epiphysenfuge mitnahm. Es zeigte sich nun bei der Operation, dass von einer abnormen Spaltbildung an der im Röntgenbild sichtbaren Lücke keine Rede war, sondern dass wir eine Epiphysenfuge vor uns hatten, wie wir sie sonst auch z. B. am Knie zu sehen gewohnt sind. Die mikroskopischen Details, bis jetzt noch nicht untersucht, werden später mitgeteilt werden.

Verein der Ärzte Wiesbadens. 1910. 16. März.

Köhler: **Fortschritte der Röntgendiagnostik der letzen Jahre besonders betreffend Physiologie und Pathologie des Verdauungstraktus.** An 40 Projektionsbildern wird zunächst gezeigt, wieweit zurzeit das Röntgenverfahren bei der Untersuchung des Verdauungstraktus zu Hilfe genommen werden kann als Ergänzung der anderen diagnostischen Hilfsmittel; dabei wird eingehend die Peristaltik, wie sie sich am Leuchtschirme zeigt, besprochen und u. a. eine Serie der Kästle-Rieder-Rosenthalschen kinematographischen Aufnahmen der Magenperistaltik projiziert. Der Nahrung wurde immer Bismutum carbonicum beigegeben, es wurden in keinem einzigen Falle Beschwerden (wie nach Bismutum subnitricum) gesehen, so dass für den Redner kein Grund bestand, Ersatz für Bismutum carbonicum anzuwenden. Im Anschluss an den Fall des Vorredners werden eingehender Dickdarmbilder von Fällen mit Obstipation erläutert. — Ausserdem werden Diapositive aus der Zahnheilkunde, von den Erkrankungen der Stirn-, Siebbein- und Highmorshöhlen gezeigt.

Diskussion.

Schloss hält die Röntgendiagnostik zur Bestimmung der Grenzen, Form, Lage und Grösse des Magens für ausgezeichnet, dagegen für zu häufig irreführend bei Tumoren des Magens und zur Entscheidung zwischen spastischer und karzinomatöser Verengerung des Ösophagus, der Kardia und des Pylorus. Er führt zur Erhärtung dessen 3 Fälle seiner Beobachtung an, bei welchem auf Grund der Röntgendurchleuchtung jedesmal eine falsche Diagnose gestellt wurde. Er warnt deshalb davor, allein auf ein Röntgenbild bei Verdacht auf Tumoren des Magens oder bei Stenosen eine bestimmte Diagnose zu gründen und etwa eine Operation daraufhin vornehmen zu lassen, wenn nicht die übrigen Symptome die Röntgendiagnose stützen.

R. Schütz behält sich vor, an Hand des von ihm besprochenen und anderer Fälle auf die von Boas aufgeworfene Frage einzugehen, ob es eine spastische Obstipation gibt. Im Anschluss an die Demonstrationen Köhlers berichtet er über einen bemerkenswerten Fall chronischer Verstopfung, in dem die Röntgenuntersuchung Aufschluss über die Pathogenese gab und so eine kausale Therapie ermöglichte. Ein Mann akquirierte, während er wegen Ulcus ventriculi eine Diät- und Liegekur durchmachte, eine chronische Verstopfung und in deren Gefolge eine Fissura ani. Indem diese $^1/_2$ Jahr lang mit immer wiederholten Ätzungen behandelt wurde, entwickelte sich bei dem neurasthenischen Patienten ein schwerer Sphinkterspasmus der grosse Beschwerden machte und, wenn auch weniger heftig, nach Jahren noch bestand. Die Röntgenuntersuchung ergab, dass 30 Stunden nach Einnahme des Wismutbreies das ganze Kolon bereits leer und der ganze Darminhalt in die Mastdarmampulle geschoben war, die als ein enormer, fast kreisrunder Tumor erschien. Die Behandlung musste also vor allem die Beseitigung des Sphinkterkrampfes erstreben.



E. Pagenstecher betont gegenüber Schloss, wie wichtig es ist, vor der Operation durch Röntgenverfahren Aufschluss über Ausdehnung, Form usw. von Magen- und Darmkarzinomen zu erhalten.

Köhler: Die Bemerkung Schloss, „man kann schliesslich aus den Röntgenbildern des Magens und Darmes alles herauslesen, was man will", ist sicher nicht berechtigt. Besonders am Magen liegen die Verhältnisse jetzt so, dass man, wenn alle übrigen Untersuchungsmethoden eine sichere Diagnose nicht zulassen, mit Hilfe der Röntgenstrahlen in etwa neun Zehnteln der Fälle die Diagnose fördern kann. Übrigens stehen wir ja noch im Anfange der Röntgendiagnostik der Magendarmkrankheiten; soviel ist aber jetzt schon sicher, dass sie immer unentbehrlicher wird.

Medizinische Gesellschaft zu Giessen. 1910. 25. Januar.

Weber demonstriert einen **automatischen Entwicklungsapparat für Röntgenplatten**, bei dem durch eine elektrisch angetriebene Saug- und Druckpumpeneinrichtung die Entwicklungsflüssigkeit in ständiger Bewegung gehalten wird. Ausserdem ermöglicht das Entwickeln in einer senkrecht aufgestellten Glaskuvette, dass man, ohne die Platte aus dem Entwickler zu entfernen, das Stadium der Entwicklung jederzeit beurteilen kann. Werner (Hamburg).

b) Journalliteratur.

Münchener medizinische Wochenschrift. 1910. Nr. 14.

Bräuning: **Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Tonus, der Salzsäureproduktion und der Lage des tiefsten Punktes des Magens.** Die Arbeit ist gewissermassen die Fortsetzung seiner in der Münch. med. Wochenschr. 1909, Nr. 6, mitgeteilten Forschungsergebnisse über die Entfaltung des Magens. Er hat in einer neuen grossen Versuchsreihe in stets gleich bleibender Technik festgestellt, dass gewisse Beziehungen zwischen Magentonus und Salzsäuregehalt bestehen, indem nämlich bei vermehrter Salzsäure ein geringerer Magentonus vorhanden ist. Seine Technik zur Feststellung des Tonus besteht in schnellem Trinkenlassen von Wismutmilch (200 ccm mit 40 g Bi. carbon.) oder schnellem Essenlassen von 200 ccm entspr. Wismutkartoffelbrei. Der Schnelligkeit der Darreichung schreibt er bedeutende Wichtigkeit zu. Nach dem Genuss dieser Mahlzeiten wird nach $^3/_4$, $1^1/_2$ und 2 Minuten eine Röntgenphotographie des Magens angefertigt, nach etwa 7 Minuten eine Schirmpause. Durch diese Technik allein ist es möglich, die von ihm früher gefundene schnelle Entfaltung des Magens bei Flüssigkeitsgenuss und die allmähliche nach Einführung fester Speisen festzustellen. — Die Ergebnisse, dass der Magen mit vermindertem Salzsäuregehalt sich schneller entfaltet, also geringeren Tonus hat, erklärt er dadurch, dass beide Zustände eine gemeinsame Grundursache, nämlich eine konstitutionelle habe, wie auch Stiller annimmt. Das geht auch daraus hervor, dass Eingiessen von Salzsäurelösung in den Magen den Tonus nicht irgend merklich beeinflusst. Bei einigen Fällen der Art fand Br. auch Ptosen des Magens, die er der Atonie zuschreibt. Ferner unterscheidet er rein mechanische Atonie durch tieferliegende Verschlüsse des Darmes, Knickungen, Verwachsungen u. dgl. — Die Entfaltungsfähigkeit des Magens und die Peristaltik habe aber keinen inneren Zusammenhang. Bei starker Atonie kann doch kräftige Peristaltik vorhanden sein.

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1910. Nr. 9.

Schindler: **Röntgenbehandlung und operative Behandlung von Myomen.** Die Röntgenbehandlung der Myome hat ihm die gleichen guten Erfolge gezeitigt wie sie seinerzeit Albers-Schönberg berichtete. Bei einer Anzahl von Frauen hat er schon nach kurzer Bestrahlung das Wachstum der Myome stillstehen und das Allgemeinbefinden der Kranken sich heben sehen, bei einigen ist die Geschwulst nach genügend langer Bestrahlung überhaupt verschwunden. Nur bei wenigen Fällen versagte die Bestrahlung bzw. konnte wegen zu bedrohlicher Symptome, nicht fortgesetzt werden. Bei mehreren durch die Blutung sehr erschöpften Frauen hat er aber schnelle Besserung erzielt, die um so erfreulicher war, als den stark ausgebluteten Frauen keine Operation mehr zugemutet werden konnte. Nach Hebung des Allgemeinbefindens, wenn die Geschwulst an sich stehen bleibt, operiert er dann gegebenenfalls. Von 12 Fällen teilt er Krankengeschichten mit. — Die Technik weicht etwas von der Albers-Schönbergschen ab, da er geringere Einzeldosen gibt. Diesem langsameren Vorgehen schreibt er zu, dass er keine anfänglichen stärkeren Blutungen hat.

Nr. 10. Strauss: **Die Dosierung der Röntgenstrahlen auf photographischem Weg ohne Anwendung einer Dunkelkammer.** Beschreibung seines Verfahrens, zu welchem er jetzt Satrappapier der Chem. Fabrik a. Akt. (Schering) benutzt.

Die Quantitätsmessung läßt sich dadurch einfach und billig durchführen. Das Papier ist in seiner Empfindlichkeit bei über 1 Jahr dauernden Versuchen gleichmässig geblieben.

Schmidt: **Zur Strahlenbehandlung der roten Muttermale.** Er hat weitausgedehnte Muttermale mit Röntgenbestrahlung geheilt (s. Art. über d. gleichen Gegenstand aus Münch. med. Wochenschr. 1910, Nr. 7). Gegenüber Kromayer, der bezweifelt, dass bei allen solchen Muttermälern Röntgenbestrahlung

günstig wirkt, betont er die Allgemeingültigkeit seiner Beobachtungen. Es kommt nur darauf an, richtig zu dosieren und die richtige Strahlenqualität zu verwenden.

Schlesinger: **Zur Diagnostik der sekretorischen Funktion des Magens mittels Röntgenstrahlen.** Bei Magenuntersuchungen mit der Wismutmahlzeit sieht man auf dem Schirmbild wie auf der Aufnahme zwischen Wismutschatten und Magenblase eine mittelhelle Schicht. Schlesinger untersuchte diese Schicht bei verschiedenartigen Magenkrankheiten und kommt zu dem Schluss, dass sie von dem Sekret des Magens gebildet wird. Bei Kranken mit Hypersekretion war sie am stärksten ausgebildet und trat am schnellsten auf, während sie bei solchen mit Anazidität und geringer Sekretion ganz fehlte oder nur allmählich und spärlich sich zeigte. Durch Absaugen der betr. Schicht während der Röntgenuntersuchung konnte er den Charakter der Flüssigkeit auch direkt bestimmen. Die Wismutmahlzeit selbst — Mondaminwismutpudding — liess weder auf starken Druck, noch sonstwie soviel Flüssigkeit austreten, dass man das Auftreten derselben so hätte erklären können. Das Röntgenverfahren erlaubt also, das im Magens abgeschiedene Sekret sichtbar zu machen und seine Menge direkt zu sehen, und zwar in Beginn und Verlauf während der ganzen Verdauungszeit. Dies ist namentlich wichtig in Fällen, die die Sondierung nicht vertragen. Gleichzeitig kann die Mobilität des Magens untersucht werden.

Deutsche Zeitschrift f. Nervenheilkunde. Bd. 37.

Kienböck: **Über Wachstumshemmung des Skeletts bei spinaler Kinderlähmung.** Die Störungen des Knochenwachstums nach Kinderlähmung sind lange bekannt und vielfach studiert. Meistens handelt es sich aber um das Studium der gelähmten Extremitäten. K. hat mit Röntgenstrahlen 3 Fälle von ausgedehnter Entwicklungshemmung grösserer Körperteile: Brust und Arm und Kopf, Becken und Beine, des ganzen Körpers untersucht. Die Befunde lassen sich hier im einzelnen nicht wiedergeben.

Archives of the Roentgen ray. Nr. 111.

Béclère: **The radio therapeutic treatment of tumours of the hypophysis.** In einer längeren Ausführung begründet er sein Unternehmen, die tief und durch Knochen geschützt gelegene Zirbeldrüse mit Röntgenstrahlen angreifen zu wollen. Die Möglichkeit, eine heilend wirkende Dosis von Strahlen ohne Schädigung der Haut — diese kommt allein in Betracht, da das Gehirn sie gut verträgt — zu verabreichen, liegt vor und dadurch, dass man Stirn und Schläfen in mehrere Teile einteilt, die jedesmal bis an die Grenze der Schädigung bestrahlt werden· Von jedem Teil aus treffen die Strahlen die Zirbeldrüse. So ging er bei dem mitgeteilten Fall, 17jähriges Mädchen mit den Erscheinungen der Zirbelvergrösserung, die auch röntgenologisch nachgewiesen wurde vor, und erreichte in kurzer Zeit wesentliche Besserung des Gesichts, das schon fast erloschen war, und Aufhören von Kopfschmerzen usw. Die Bestrahlungszeit ist noch zu kurz, um Einfluss auf die vorhandene Akromegalie und Stoffwechselstörungen erkennen zu lassen. Auffällig war, dass schon am 2. Tag nach der 1. Bestrahlung die Besserung des Gesichtes begann.

Nr. 112. Jones: **The treatment of naevous by radium.** Bei kleinen Kindern verschwinden die Muttermäler durch Radiumbehandlung schneller als bei Erwachsenen, in ersterem Falle genügte meist eine einzige Bestrahlung von 1 Stunde Dauer, um sie ganz zu beseitigen. Er verwandte ein Radiumbromid von 500000 Einheiten, das in Aluminumkapsel eingeschlossen mit Heftpflaster auf die zu behandelnde Stelle befestigt werde. Die Heilung erfolgte stets unter leichter Reaktion und Abschuppung, Geschwüre hat er nie erzeugt, infolgedessen Heilung ohne Narbe.

Street: **Improved apparatus for localising foreign bodies in the eyeball by the Röntgen-rays.** Schon 1897 hat er seinen ersten Apparat gebaut, der jetzige ist eine Verbesserung desselben. Das Grundprinzip desselben ist, dass das Auge die Röhre und die Platte in stets gleichbleibender Beziehung zueinander bleiben, so dass bei der Einstellung und nachher bei der Einzeichnung des Befundes auf vorgedruckte, linierte Schemata stets genau gleichbleibende Maasse und gegenseitige Beziehungen der Linien zueinander vorhanden sind. Die Einstellung des Auges geschieht in sinnreichster Weise unter Benutzung des Spiegelbildes einer die Mitte der Hornhaut anzeigenden kl. Stahlkugel vom gesunden Auge aus. Eine nähere Beschreibung des sehr schön konstruierten Apparates ist hier nicht angängig.

Hazleton: **An automatic shutter for instantaneous X ray exposure.** Der Schliessmechanismus ist den mit Luftdruck arbeitenden der gewöhnlichen photographischen Apparate nachgebildet, öffnet das Diaphragma und schließt den Strom für die Primärrolle, letzteren, etwas früher (2 Sek.), um denselben zur vollen Höhe anwachsen zu lassen für den Augenblick der Aufnahme Diese Zeit kann entsprechend eingestellt werden. Ist der Strom auf der Höhe, so wird das Diaphragma während der ebenfalls einstellbaren Zeit selbsttätig geöffnet und die Aufnahme gemacht.

Knipers: **Puncture of a vacuum tube.** Die Röhren, die zum Gebrauch zu hart waren, hat er absichtlich durchschlagen, und zwar in einem Gürtel von Siegellack, den er um den Kathedenhals anbrachte. Als Anode benutzte er einen glühenden Paquelinstift, so dass im Augenblick des Durchschlagens der flüssig gemachte Siegellack sofort die Öffnung verschliesst. Gelingt es, eine punktförmige Öffnung herzustellen, so werden Röhren, die vorher zu hart und nicht mehr regenerierbar waren, wieder brauchbar.

Trapp (Riesenburg).



Nr. 118, p. 374. 1910. Hall-Edwards: **Röntgenstrahlendermatitis und Schutz**. Eine besondere persönliche Empfindsamkeit für Röntgenstrahlen ist nach Ansicht des Verf. zwar vorhanden, jedoch nicht in dem Masse, dass sie den Arzt abschrecken könnte, die Strahlen auf jeden Fall anzuwenden, wo eine Hoffnung auf Erfolg zu erwarten steht. Selbstverständlich ist eine möglichst genaue Dosierung der Strahlen sowie ein Schutz der nicht in Frage kommenden Teile des Patienten notwendig; dann aber bringt auch für den letzteren die Anwendung der Strahlen nicht mehr Gefahren mit sich als die Verordnung irgendeiner anderen Arznei. Etwas anderes sei es mit dem Schutz des Untersuchers, der nach Ansicht des Verf. sowohl für diesen wie für das Hilfspersonal dringend beobachtet werden sollte. Verf. benutzt Zellen von $2^1/_2$—3 Meter im Quadrat, die aus 2—3 m hohen Wänden gebildet werden. Diese Wände sind aus je zwei, etwa 2 m dicken Holzbrettern zusammengesetzt, die zwischen sich eine etwa $1^1/_2$ mm dicke Bleischicht enthalten. Auch die Türen, welche in diese Zellen führen, bestehen aus dem gleichen Stoff. In der Zelle befindet sich nur der Patient und die Röntgenröhre mit ihrem Träger. Der Untersucher beobachtet die letztere durch das Bleiglasfenster, welches an jeder Zelle angebracht ist. — Schliesslich sagt Verf. noch, daß die Benutzung der Röntgen- und Radiumstrahlen den besonders dafür ausgebildeten Ärzten vorbehalten sein sollte.

The Physical Review. Bd. 30. p. 638. 1910.

W. H. Bragg: **Die von den β-Strahlen des Radiums erzeugte Sekundärstrahlung**. Nach des Verf. Theorie sollen die Röntgen- und die γ-Strahlen bekanntlich aus Teilchen bestehen, die aus je einem positiv und einem negativ geladenen Teilchen zusammengesetzt, eine Annahme, die eben die elektrische Neutralität dieser Strahlen erklärt. Gegenüber einer irrtümlichen Darstellung seiner Theorie von anderer Seite her bemerkt nun Verf., dass er zwar früher angenommen habe, dass in einem solchen „neutralen Paar" seiner Theorie ein negatives Elektron mit einem positiven α-Teilchen, d. h. also mit einer mehr als 1000mal so grossen Masse verbunden sei, dass er aber durch neuere Versuche zu der Ansicht gelangt sei, dass in dem neutralen Paar umgekehrt die Masse des positiven Teilchens erheblich kleiner sei als die des negativen.

Proceedings of the Royal Society. Bd. 83. S. 548. 1910.

E. Marsden: **Die von den α- und β-Strahlen erzeugte Phosphoreszenz**. Verf. untersucht das allmähliche Schwächerwerden des von den α- und β-Strahlen des Radiums beim Bariumplatinkyanür, beim Zinksulfid und beim Willemit erregten Phosphoreszenzlichtes, wenn diese Substanzen jenen Strahlen längere Zeit ausgesetzt werden. Es fand sich, dass eine solche Abnahme besonders schnell beim Bariumplatincyanür, bei den anderen beiden Substanzen dagegen über 100mal so langsam stattfindet, und dass von diesen beiden das Willemit noch wieder etwa doppelt so widerstandsfähig ist wie das Zinksulfid. Ähnlich dürften die Verhältnisse auch bei der längeren Einwirkung von Röntgenstrahlen liegen.

Walter (Hamburg).

Berliner klinische Wochenschrift. 1909. Nr. 51.

Niehues: **Über den heutigen Stand der Verwendung von Röntgenstrahlen im Kriege**. Verf. stellt kurz die in den anderen Heeren vorhandenen Kriegsröntgeneinrichtungen zusammen und beschreibt, nachdem er die für die Auswahl der einzelnen Apparate massgebend gewesenen Gründe auseinandergesetzt hat, den für das preussische Heer eingeführten Feldröntgenwagen (Siemens & Halske). Die ganze Einrichtung ist in ein gewöhnliches Sanitätsfahrzeug eingebaut (4 Pferde), das aus dem Etappensanitätsdepot in ein Feld- oder Kriegslazarett vorgezogen wird. Mehrere Illustrationen veranschaulichen die äusserst zweckmässige und den engen Raum ausnützende vollständige Einrichtung.

H. E. Schmidt: Bemerkungen zu Alexanders Abhandlung über die **Behandlung der Gesichtsneuralgien**. Empfehlung der Röntgenbehandlung, die nicht „absolut unzuverlässig" ist, sondern in manchen Fällen eklatante und schöne Erfolge gibt. Verfasser verfügt über 11 Fälle, nur einmal Misserfolg bei einer Neuralgie im Bereich des Plexus brachialis. In 3 Fällen handelt es sich um Neuralgien im Anschluss an Herpes zoster gangränosus (1 im Gebiet des rechten Trigeminus, 2 im Gebiet der Interkostales), in 6 Fällen um Ischias „rheumatica", in einem Falle nur eine „rheumatische" Interkostalneuralgie. In allen diesen Fällen wurde Heilung erzielt, auch in denjenigen, in welchen vorher verschiedene andere Mittel erfolglos versucht waren, besonders rasch — durch 2 oder 3 schwache Bestrahlungen, Viertel-Erythem-Dosen! — in den „rheumatischen" Fällen. Es ist zweifellos eine direkte Beeinflussung nervöser Elemente vorhanden, wie wir sie z. B. auch beim Pruritus annehmen müssen. Von einer Hyperämisierung der Gewebe ist angesichts der schwachen Bestrahlungen, die nicht einmal Hautrötung hervorrufen, keine Rede.

1910. Nr. 1. Alexander: Erwiderung hierauf.

Nr. 52. F. Davidsohn: **Moderne Röntgeneinrichtungen**. Für den Praktiker genügen 1. der Induktor, 2. ein Unterbrecher, 3. ein Schaltbrett, 4. ein Stativ, 5. Röntgenröhren, 6. Schutzwand mit Leuchtschirm und Härteskala, 7. ein Quantimeter zur Strahlenmessung, 8. ein Untersuchungstisch mit Zubehör. Kurze Besprechung dieser einzelnen zum Instrumentarium gehörenden Gegenstände.



1910. Nr. 1. Zehden: **Atypische und weniger bekannte Folgeerscheinungen nach Röntgenbestrahlung.** In einzelnen Fällen hat es sich als zweckmässig erwiesen, Strahlen von grosser Weichheit zu verwenden. Diese Strahlen von 1—2,5 Wehnelt-Härtegraden werden von den Glaswänden gewöhnlicher Röhren nicht durchgelassen; man benutzt hierfür die Zentraltherapieröhre von Burger und die Therapieröhre von Grisson, die an einer dünn ausgeblasenen Stelle in der Glaswand die therapeutisch wirksame Menge durchzulassen vermögen. Diese Strahlen werden bei flachen refraktären Epitheliomen und bei den Nävi flammei verwandt. Schon ehe eine Erythemdose gemessen nach Sabouraud-Noiré erreicht ist, sieht man des öfteren ein Erythem auftreten. Die Reaktion ist insofern atypisch, als die Inkubationsdauer bis zum Auftreten der Reaktion im Vergleich zu den harten Strahlen wesentlich abgekürzt sein kann; trotzdem ist der Verlauf milder, kürzer und schmerzlos, nur von leichtem Jucken und Brennen begleitet. Verfasser teilt diese Reaktionen in drei Grade ein. 1 Grad: Rötung und kaum wahrnehmbare ödematöse Schwellung der Haut: kann vom 3.—21. Tage nach der Bestrahlung auftreten. Pigmentierung ist die Regel. Im weiteren Verlauf wird die Haut unter pityriasiformer Abschuppung gelblich bis lebhaft braun, die Schuppen stossen sich entweder kleienförmig oder in grösseren Lamellen ab, und es tritt eine etwas depigmentierte, aber nicht atrophische Haut zutage. 2. Grad: Blasige Abhebung oder dickborkige Krustenbildung, die 2—8 Tage nach der Bestrahlung eintritt und dann im Verlauf von 8 Tagen bis 3 Wochen überraschend schnell abheilt. Keine Schmerzen. Keine Atrophie mit Teleangiektasien im Gefolge. Auftreten zwischen $^3/_4$ und einer ganzen Erythemdose nach Sabouraud-Noiré. 3. Grad: Röntgenulkus, 3—4 Tage nach der Bestrahlung auftretend; diese Ulzerationen sind im Gegensatz zu denen bei härterer Strahlung niemals mit dem bekannten, grünen, zähen Belag bedeckt; sie vergrössern sich nicht allmählich, sondern erscheinen sofort in ganzer Ausdehnung und überziehen sich mit einer losen, bernsteingelben Kruste, die sich im Verlauf von 8 Tagen bis 4 Wochen spontan abstösst. Unter den leicht abhebbaren Krusten wird eine kaum nässende spiegelnde Unterlage sichtbar. Zu den weiteren atypischen Folgeerscheinungen gehören die spät, noch nach 3—4 Jahren nach einer einmaligen Reaktion 1. Grades, auftretenden Atrophien mit Teleangiektasien, die in 7 Fällen konstatiert werden konnten. Eine weitere atypische Reaktion bot eine Patientin, die auf $^1/_3$ Erythemdose wiederholt mit einer Reaktion 2. Grades antwortete, und zwar war die Reaktion streng auf die ekzematös erkrankte Hautpartie beschränkt, während die gleichzeitig mitbestrahlte, normale Umgebung niemals reagierte. Solche lokale Überempfindlichkeit bot auch eine Lepra maculosa anaesthetica. Wirkliche Idiosynkrasien konnten unter 18000 in den letzten beiden Jahren ausgeführten Bestrahlungen nicht beobachtet werden. Nicht das Totschweigen unliebsamer Vorkommnisse fördert die Radiotherapie, sondern die rückhaltlose Veröffentlichung aller beobachteter Schädigungen, damit sie, soweit es möglich ist, vermieden werden. Ferner wird der Arzt dann eher in der Lage sein, da diese Schädigungen bisweilen als unvermeidbar mit in den Kauf genommen werden müssen, zu entscheiden, ob die Art der Erkrankung die Einleitung der Radiotherapie selbst unter Berücksichtigung dieses kleinen Risikos rechtfertigt, oder ob davon abgeraten werden soll.

Nr. 7. E. Schlesinger: **Zur Motilitätsprüfung des Magens mittels Röntgenstrahlen.** Der Hauptvorwurf, welcher der Motilitätsprüfung des Magens mittels Röntgenstrahlen bisher gemacht wurde, dass der als Prüfungsobjekt dienende Wismutbrei nach kurzer Zeit im Magen sedimentiere, ist bei Verwendung eines geeigneten Breies (Wismutmondaminpudding) nicht stichhaltig. Die röntgenologische Methode steht an Genauigkeit den bisherigen Prüfungsmethoden keinesfalls nach. Sie ist fast ausnahmslos bei jedem Patienten durchführbar und für denselben die schonendste Untersuchungsmethode.

Loewenthal: **Über die Wirkung der Radiumemanation auf den Menschen** (4. Mitteilung). Verfasser kommt zu folgenden Thesen: 1. Die biologisch nachweisbaren Wirkungen der Radiumemanation bestehen in einer Aktivierung der Körperfermente; bakterizide, antitoxische und andere bisher vermutete Wirkungen sind nicht auffindbar. 2. Die empirisch gefundenen Heilwirkungen der Radiumemanation erklären sich befriedigend aus der nachgewiesenen Aktivierung der Fermente. 3. Sowohl die X-Strahlung für sich hat aktivierende Eigenschaften, als auch die β- und γ-Strahlung. Hieraus erklärt sich das Zustandekommen von Spätheilungen nach Badekuren.

Nr. 9. Levy-Dorn und Mühlfelder: **Über den Brechakt im Röntgenbilde.** Die Röntgenuntersuchung des Brechaktes ergab ganz andere Bilder, als sie nach den Angaben der physiologischen Lehrbücher erwartet wurden: Die Beobachtungen sprechen für eine selbständige Arbeit des Magens. Der Magen wird während des Erbrechens nicht allein durch äussere Impulse in die Höhe getrieben, sondern zieht sich auch kräftig um seinen Inhalt zusammen. Die Anschauung, dass das Zwerchfell in inspiratorischer Stellung verharrt, lässt sich kaum aufrecht erhalten. Der Magenschatten wird zugleich dünner und schmäler. Das Zwerchfell tritt zu Beginn des Brechaktes in eine inspiratorische Stellung, wird aber dann in die exspiratorische Stellung hineingetrieben und hebt sich, wenn auch vielleicht nicht in demselben Masse, wie beim gewöhnlichen Einziehen des Leibes.

Hirt-Breslau: **Die Behandlung der Prostathaypertrophie.** Röntgenbehandlung war in 2 Fällen versucht, aber bald als erfolglos aufgegeben.

Nr. 11. O. v. Dehn: **Über die Mediastinitis anterior im Röntgenbilde.** Kasuistische Mitteilung eines Falles von Pneumonia migrans mit Empyemen und sekundärer Abszessbildung im Mediastinum, die durch Röntgenaufnahme zu diagnostizieren war. Illustration.

Nr. 15. P. Ewald: **Die Luxation im Lisfrancschen Gelenk.** Die Verletzung ist relativ selten; Lenorment hat bis 1908 96 Fälle gesammelt. Das Bild ist nicht sehr charakteristisch, aber durch Röntgen leicht zu erkennen. In frischen Fällen ist die Reluxation nicht schwierig und anzuraten, in alten Fällen, bei denen die Funktionsstörung relativ gering ist, soll man lieber keine aktive operative Therapie anraten.

Nr. 16 Bechhold u. Ziegler: **Radium-Emanation und Gicht.** Verfasser prüften experimentell, wie Radiumemanation auf Harnsäure bezw. Natriumurathaltiges Blutserum wirkt. Emanation verzögert und vermindert die Ausscheidung von Mononatriumurat aus inaktiviertem Serum. Das praktische Ergebnis dieser und anderer Laboratoriumsversuche ist, dass der Gichtiker nicht nur zeitweise Emanationskuren gebrauchen soll, sondern durch dauernden Gebrauch die Bildung und Deponierung der schwer löslichen Form von Mononatriumurat verhindern muss.

Bloch: **Belastungsproben des Magens.** Bei den gewöhnlichen Wismut-Brei-Röntgenaufnahmen (Riedersche Mahlzeit) haben wir uns daran gewöhnt, eine bestimmte Form des Magens zu sehen. Diese Form wird durch eine grössere Mahlzeit natürlich wesentlich beeinflusst. Bloch hat in Dr. Max Cohns Röntgen-Institut des Städtischen Krankenhauses Moabit Versuche gemacht, um diese Formveränderungen zu studieren. Die zu Untersuchenden bekamen zunächst den Wismutbrei und wurden unmittelbar nach Aufnahme des letzten Bissens geröntgent; zur weiteren Belastung erhielten sie ein Beefsteak mit Kartoffeln, mit der Weisung, möglichst viel und rasch zu essen. Dann erfolgte die zweite Aufnahme. Die kleinste Mahlzeit betrug einschliesslich des Wismut, das mit Erbsenpuree verabfolgt wurde, 750 gr.; die grösste 1280 gr. — Der normale Magen erfährt selbst bei erheblicher Belastung keine wesentliche Ausdehnung in die Länge, dagegen imponiert auf der Röntgenplatte die Ausdehnung in die Breite. Als Zeichen dafür, dass der Magen sich nach oben ausgedehnt hat, ist die linke Zwerchfellhälfte höher getreten, wodurch ausser einer Erschwerung der Atmung eine Lageveränderung und Raumbeengung des Herzens hervorgerufen wird. Zugleich verschwindet die Magenblase, deren Zweck darin besteht, dem ersten Bissen den Weg bis zum kaudalen Magenpol zu bahnen. Wenn der Magen eine grössere Nahrungsmenge zugeführt erhält, als zu seiner relativen Füllung notwendig ist, so findet keine Verzerrung oder Überdehnung des Organs statt, sondern es ergeben sich typische Veränderungen in der Magenform, die in der Folge noch genauer studiert werden müssen. Es ist fraglos, dass auch therapeutisch diese Untersuchungen von Wert sind und weitere Aufschlüsse über die diätische Behandlung von Magenkrankheiten an sich und Erkrankungen benachbarter Organe erwarten lassen. Wenn man auch schon auf Grund praktischer Erfahrungen bei Herzkrankheiten kleinere und häufigere Mahlzeiten verordnete, so ist jetzt der sichtbare Beweis erbracht, auf welchen anatomischen Veränderungen diese Medikation beruht. Sodann werden wir bei jenen Fällen mit langem Magen und schwachem Muskeltonus zur sorgfältigen Beobachtung aufgefordert, denn beim Hinzutreten von bestimmten Schädlichkeiten, wie Gewichtsabnahme, Schlaffwerden der Bauchdecken, Nachlassen der Stütze des Darmkissens wird hier sicherlich das klinische Bild der atonischen Pyloroptose auftreten. Des weiteren bietet sich durch derartige Untersuchungen physiologischer Art die Gelegenheit, bessere Aufschlüsse zu bringen über den Zusammenhang von Magenform und Motilität, und es steht zu erwarten, Kenntnis darüber zu erlangen, wann durch eine Massenzufuhr von Speisen und Getränken eine temporäre Lähmung der Magenfunktion eintritt, und wie sich andererseits die Magenmotilität bei der Zufuhr der verschiedenen Nahrungsstoffe gestaltet.

Nr. 17. W. Rindfleisch: **Darstellung des Cavum uteri.** Injektion eines wässrigen Wismutsbreis mittels der langen Uterusspritze. Die Röntgenaufnahme ergab ein ganz gutes Bild über Lage und Aussehen der Uterushöhle und der Tuben.

Nr. 19. N. v. Jagič und P. Neukirch: **Über das Auftreten grosser mononukleärer ungranulierter Zellen im Blute chronischer Myelämien.** Die Behandlung mit Röntgenstahlen stellt bei der Leukämie einen wichtigen therapeutischen Faktor dar. Doch ist auch hier vor dem Schematisieren zu warnen. Es ist kaum zweifelhaft, dass eine übertriebene Bestrahlungstherapie durch Überstürzung und übergrosse Ausdehnung des degenerativen Prozesses Schaden anrichten kann. Verff. kommen zu folgenden Schlusssätzen: 1. Neben typischen Myeloblasten (Naegeli) treten im Blute mit Röntgenstrahlen behandelter Fälle von chronischer myeloischen Leukämie grosse ungranulierte mononukleäre Zellen auf, die die Kriterien der Myeloblasten (Oxydasenreaktion, Basophilie des Protoplasmas, Nukleolen u. a.) nicht aufweisen. 2. In eben diesen Fällen findet sich im Blute nach mehreren Bestrahlungen neben vermehrten, nach allen Methoden ungranulierten Zellen, auch eine überwiegende Anzahl solcher, die mit Triacid und nach Romanowsky in der gewöhnlichen Weise distinkte Granula aufweisen, die jedoch die Oxydasenreaktion entweder ganz vermissen lassen oder nur im verringerten Masse zeigen. 3. Wir fassen diesen Vorgang des Verlustes der Oxydasenreaktion als funktionelle Schädigung (Oxydasenschwund) der Granulozyten auf. In weiterer Folge der Schädigung tritt dann auch morphologisch vollkommener Granula-



schwund auf. 4. Die Beobachtungen unserer Fälle lassen einen Zusammenhang der Röntgenbestrahlung mit der erwähnten Schädigung der Granulozyten möglich erscheinen. 5. Eine stete Kontrolle des Blutbildes auch mit Hilfe der Oxydasenreaktion während der Röntgenbehandlung ist, um Überstrahlungen zu vermeiden, zu empfehlen.

Zentralblatt für Chirurgie. 1910. Nr. 12.

Chrysospathes: **Die Volkmannsche Sprunggelenksdeformität als Folge angeborener fehlerhafter Lage der Fibula.** Die von Volkmann als kongenitale Fussgelenkluxation beschriebene Abnormität beruht nach Aussage der Hand- und Lehrbücher auf partiellem Defekt des unteren Fibulaendes. Verf. hat in kurzer Zeit 2 solche angeborene Stellungsanomalien beobachtet, in denen es sich nicht um den geringsten Defekt der Fibula gehandelt hat. Vielmehr zeigte das Röntgenbild (und die Operation bestätigte diese Deutung) eine Verlagerung des unteren Fibulaendes nach hinten-innen. In Analogie der angeborenen Luxation des Radiusköpfchens nennt Verf. diese Verlagerung eine kongenitale Luxation des Malleolus externus nach hinten-innen.

Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. CI p. 454.

A. Läwen: **Zur Kenntnis der Wachstumstörungen am Kretinenskelett.** Die aus der Klinik Trendelenburgs hervorgegangene Arbeit berichtet über röntgenographische Untersuchungen am Skelett von zwei Geschwistern, eines 16jährigen Jungens und eines 11jährigen Mädchens, die zwecks Kropfoperationen zur Aufnahme gelangten und an denen die deutlichen Merkmale von sporadischem Kretinismus nachweisbar waren. Die Knochenwachstumsstörung charakterisiert sich bei beiden Patienten zunächst durch abnorme Körperkleinheit (139 bzw. 115 cm), und zeigen die Röntgenbilder eine Verzögerung der Ossifikation an den Epiphysenfugen, verspätetes Auftreten der Knochenkerne und Verzögerung der weiteren Verknöcherung. Von besonderem Interesse ist der Röntgenbefund am Hüftgelenk des Mädchens. Hier handelt es sich nicht um eine Verzögerung in der Ossifikation des knorpeligen Kopfes, sondern auch um eine abnorme Form der Verknöcherung. Der Kopf ist abnorm abgeplattet, flach und zeigt beiderseits unregelmässige, augenscheinlich verknöcherten Partien entsprechende Schatten. Die Verknöcherung des knorpeligen Oberschenkelkopfes ist in ganz unregelmässiger Weise vor sich gegangen indem einzelne Teile des Knorpels in Knochen umgewandelt sind, während andere knorpelig blieben. Dem Zusammenhang dieser Störungen mit dem Kretinismus hält B., der die einschlägige Literatur in seiner Arbeit heranzieht, für sicher.

Med. Klinik. 1909. Nr. 23.

Ewald und Max Cohn: **Neuere — besonders radioskopische — Ergebnisse aus dem Gebiete der Magen- und Darmuntersuchungen mit Demonstrationen.** Enthält im wesentlichen eine Kritik der neueren Verfahren zur Bestimmung der peptischen Kraft des Magensaftes, wie solche von Jacoby-Solms, Fuld, Gross und Schläpfer angegeben sind, sowie eine Empfehlung der quantitativen Eiweissbestimmung im Spülwasser des nüchtern ausgespülten Magens, wie sie von Salomon angegeben ist, bei Verdacht auf Carcinoma ventric. Schliesslich geben Verf. einen Überblick über die Leistungsfähigkeit des radioskopischen Verfahrens bei der Diagnose von Speiseröhren-, Magen- und Darmerkrankungen. C. macht auf einige technische Schwierigkeiten bei der Radioskopie der Verdauungsorgane aufmerksam und empfiehlt Rizinusöl als Purgativum für Röntgenuntersuchungen, weil es abführt, ohne dem Darm viel Wasser zu entziehen.

Archiv für Laryngologie. Bd. XXII. 1909.

Scheier: **Die Bedeutung des Röntgenverfahrens für die Physiologie der Sprache und Stimme.** Durch Momentröntgenaufnahmen ist es S. gelungen, das Verhalten der oberen Luftwege beim Singen und Sprechen zur Darstellung zu bringen. Man kann auch durch die Momentphotographie genau feststellen, wie bei den verschiedenen Gesangsfehlern in der Stimmbildung, z. B. beim Knödeln, beim Pressen, beim falschen Tonansatz die Formation des Ansatzrohres und die Stellung des Kehlkopfes sich verhält. Hierdurch bekommt man ein objektives Bild für den praktischen Gesangsunterricht. Durch weitere Ausbildung der Technik lassen sich vielleicht auch kinematographische Aufnahmen vom Sprechakt vornehmen.

Zeitschrift für ärztl. Fortbildung. 1909. Nr. 22.

Kohl: **Schutzkasten mit Irisblende auf verstellbarem Stativ.** Der Schutzkasten ist in einer Gabel drehbar, kann somit zur Durchleuchtung und zu Aufnahmen benutzt werden und selbst die grössten Röhren beherbergen, deren Funktionieren sich von zwei Bleiglasfenstern aus beobachten lässt.

Pester med. chir. Presse. 1909. Nr. 22.

Onodi: **Über den Wert der elektrischen und radiologischen Durchleuchtung der Stirnhöhle.** Auf Grund von vergleichenden Untersuchungen an 1200 Schädeln kommt Verf. zu folgenden Resultaten: Die elektrische Durchleuchtung der Stirnhöhle ist bezüglich ihrer praktischen Verwertung illusorisch, da sie von der Dicke und Struktur der Knochen abhängig ist. Bei dünnen Schädelknochen erscheint die



Stirnhöhle grösser, dann kann sie Schatten oder Verdunkelung durch die Dicke des Knochens vortäuschen, wo eine Stirnhöhle vorhanden ist oder fehlt und kann dadurch zu falschen Schlussfolgerungen führen. Viel exaktere Resultate ergibt die Röntgenaufnahme: Sie unterrichtet genau über das Bestehen der Stirnhöhlen, über ihre Ausdehnung, Form und ihren Inhalt, orientiert über die Dicke der vorderen Stirnhöhlenwand. Schliesslich zeigt sie bei der explorativen Schirmfunktion, ob der für diese Zwecke bezeichnete untere Stirnpunkt in das Gebiet der Stirnhöhle fällt oder nicht.

Ärztliche Polytechnik. 1909. Mai.

R. Fürstenau: **Die Lokalisation von Objekten im menschlichen Körper mittels des Röntgentiefenmessers.** Benutzt man zur Aufnahme sog. Stereoaufnahmen die Stereoröhre, welche zwei Kathoden und eine Doppelantikathode enthält, so kommt manam besten zum Ziel. Die Expositionzeit muss doppelt so lange dauern als bei Verwendung einer einfachen Röhre, mit der man bekanntlich auch zum Ziel gelangt. Mit Hilfe des Röntgentiefenmessers wird die Tiefenlage sowohl als die seitlich senkrechte Entfernung des zu bestimmenten Körpers auf einer Skala abgelesen. Wegen des Genaueren muss auf das Original verwiesen werden, in welchem alles erläuternde Abbildungen zu finden sind.

Brit. med. journ. 1909. September 18.

A. Mc. Lennan. **Report of a case of Madelungs Deformity.** Beschreibung eines Falles von Madelungscher Deformität bei einem 13jährigen Mädchen. Die Verschiebung im Handgelenk, die zuerst vor 3 Monaten bemerkt wurde, schritt langsam fort, ohne Schmerzen zu erregen. Die Röntgenaufnahme brachte folgende Aufklärung: Epiphysenlinie am unteren Radiusende war nur zu $^2/_3$ auf der äusseren Seite sichtbar, am inneren Drittel fehlt sie ganz. Es war also aus irgendeinem Grund das Wachstum der Radiusepiphyse im inneren Drittel ausgeblieben, während das äussere $^1/_3$ und die Ulna ihr Wachstum fortgesetzt hatten. Eine keilförmige Osteotomie aus der Radiusepiphyse brachte guten Erfolg, wie die Abbildungen beweisen. — Aus dem vorliegenden Falle und der Literatur zieht L. einige Schlussfolgerungen: Beide Handgelenke sind in 70% der Fälle betroffen; das weibliche Geschlecht überwiegt mit 85%, und zwar in den Jahren stärksten Wachstums. Die Ursache für das unregelmässige Wachstum der Epiphyse des Radius kann in einem Trauma, in Rachitis, im Zentralnervensystem usw. liegen. Einige dieser Ursachen können bereits intrauterin wirken. Die Krankheit kann vererbt sein und sich mit anderen angeborenen Fehlern vereinigen. Die beste Behandlung ist die keilförmige Osteotomie mit Einschluss der Epiphysenlinie nach geschlossenem Wachstum unter Zerstörung der ulnaren Epiphyse.

25. September. C. W. Bowntree: **X-ray carcinome.** Aus England sind 11 Fälle von Röntgenkarzinom berichtet, aus Amerika weit über 20. Unter den letzteren kamen sieben Todesfälle vor an Metastasierung. Fälle von Krebsentwicklung auf der Grundlage eines Lupus sind dabei nicht einmal mitgerechnet. Meist handelt es sich um junge Männer. Der Krebs durch Röntgenverbrennung neigt nicht sehr zur Metastasenbildung. Die gründliche Entfernung gibt daher günstige Ansichten. In fünf von den elf englischen Fällen handelte es sich merkwürdigerweise um mehrfache, räumlich getrennte Erkrankungen an verschiedenen Fingern und verschiedenen Händen.

Bristol medico-chir. journ. Vol. XXIII. 1910. März.

J. Davidson: **Radium and some of its physical and therapeutic properties.** Verf. berichtet über Radiumbehandlung bei Ulcus rodens und Karzinomrezidiven; bei ersterer Erkrankung erzielte er stets Heilung, mehrfach bei kleinen Geschwüren sogar in einer Sitzung. Heilerfolge wurden ferner erzielt bei Tuberculosis verrucosa cutis, kleinen Epitheliomen der Haut und Zunge, Naevis und Röntgendermatisis; bei letzterer erreichte Verf. Heilung binnen 6 Wochen.

Albany med. annals. Vol. XXXI. 1910. Nr. 3.

A. Holding: **The treatment of tuberculous adenitis with the X-rays.** H. hat in mehreren Fällen von tuberkulösen Halslymphomen, die nach der Operation rezidivierten, prompte Heilung durch Röntgenbehandlung erzielt. Mehrfach handelt es sich um ausgedehnte schwere Erkrankungen. In leichten Fällen hat H. auch den Hochfrequenzstrom mit Erfolg verwendet, bei Versagen desselben oder bei schweren Fällen wendet er Röntgenstrahlen an. Waren die Drüsen bei Beginn der Behandlung noch nicht erweicht, so schrumpfen sie allmählish ohne Eiterung; andernfalls wird die Erweichung beschleunigt, und nach Entleerung des Eiters heilen die Fisteln rasch aus.

Med. chronicle, 1909 Oktober.

Bythell: **The radiography of renal and ureteral calculi.** Verfasser teilt eine Reihe eigener Beobachtungen von Röntgenographie bei Nieren- und Harnleitersteinen mit. Bei diesen Untersuchungen soll man es sich zur Pflicht machen, in jedem Falle, auch wenn die Steinsymptome nur einseitig sind, den ganzen Harnapparat auf beiden Seiten zu durchleuchten. In manchen Fällen enthält die als krank angenommene Niere keinen Stein, wohl aber die angeblich gesunde. In anderen Fällen finden sich in beiden Nierensteine, obschon die klinischen Symptome nur auf eine Seite hinwiesen. Die Konkremente können auch während des letzten Kolikanfalles in den Harnleiter oder auch in die Blase gelangt sein.

Eine steinhaltige Niere kann so disloziert sein, dass man einen Steinschatten an ganz abnormer Stelle findet. Auch histologische Veränderungen in der Nierensubstanz können unter Umständen einen Steinschatten vortäuschen. Ebenfalls können verkalkte Lymphdrüsen oder Fremdkörper im Darmkanal als Nieren- oder Ureterensteinschatten gedeutet werden.

New York med. journ. 1910 Febr. 19.

R. H. Boogs-Pittsburgh. **The treatment of cervical tuberculous lymphadenitis and tuberculous dermatosis by means of X-ray.** Nach seinen Erfahrungen glaubt Verfasser, dass sich durch Röntgenbehandlung tuberkulöser Lymphdrüsen des Halses bessere kosmetische und Dauererfolge erzielen lassen, namentlich wenn es sich um grosse Drüsen handelt, und wenn die Spitzen gleichzeitig erkrankt sind. Durch die Bestrahlung werden die Drüsen fibrös degeneriert und vielfach fast gänzlich obliteriert, ohne dass das umgebende Gewebe wesentlich beeinflusst wird. Namentlich in rezidivierenden Fällen hat Verfasser befriedigende Resultate erzielt. In allen Fällen konnte er eine beträchtliche Gewichtszunahme und eine wesentliche Besserung der allgemeinen und lokalen Erscheinungen konstatieren. Bei Lupus vulgaris, Tuberkulosis verrucosa und Scrophuloderma gibt Verfasser der Röntgenbehandlung den Vorzug gegenüber der Anwendung der Finsenbestrahlung. Auch hier konnte er stets eine erfreuliche Besserung der Allgemeinerscheinungen wahrnehmen.

St. Bartholomews hospital reports Vol. LXV. 1909.

Adamson: **X-ray dermatitis in relation to dermatologie.** A erörtert die klinischen Erscheinungen der Röntgendermatitis, die Wirkung der Röntgenstrahlen auf normale und pathologisch veränderte Gewebe, die Schutzmassregeln für Operateur und Patient, die Einwirkung auf tiefer gelegene Organe, die Beziehungen zur Krebsentwicklung und die Frage einer etwaigen schädlichen Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Hirnsubstanz (gelegentlich der Herpes tonsurans-Behandlung). Die Hautveränderungen werden durch eine Reihe histologischer Abbildungen illustriert. Bezüglich einer schädlichen Einwirkung auf tiefere Organe und das Gehirn kommt Verfasser zu dem Schluss, dass bei Anwendung genügender Vorsichtsmassregeln, insbesondere bei richtiger Dosierung kein Schaden angerichtet werden kann.

Rawling: **The surgical aspect of X-ray dermatitis.** Die Arbeit basiert auf 7 Fällen einfacher chronischer Dermatitis und 24 Fällen bösartiger Dermatitis. Eine Röntgendermatitis tritt nur nach starker Überdosierung oder nach häufigen und langdauernden Sitzungen ein. Sämtliche Gewebe, einschliesslich Knochen und Gelenke, werden betroffen. Die Theorie, dass die verschiedenen Gewebsveränderungen auf Nervendegeneration beruhen, ist nicht hinreichend begründet, vielmehr werden die atrophischen Veränderungen wahrscheinlich durch eine direckt zerstörende oder nekrotisierende Wirkung der Strahlen verursacht. Obwohl atrophische Gewebsveränderungen vorherrschen, ist doch die Regenerationsfähigkeit nicht aufgehoben. Ist die Erkrankung einmal chronisch geworden, so ist eine völlige Heilung ausgeschlossen, der Zustand bleibt entweder unverändert oder verschlimmert sich. Chronische Geschwüre werden am besten mit Ausschneidung und Hautüberpflanzung behandelt. In jedem chronischen Röntgengeschwür kann sich ein Epitheliom entwickeln, das klinisch und histologisch bösartig ist. Daher ist die frühzeitige, radikale Entfernung eines nur im geringsten verdächtigen Geschwürs angezeigt. Sind erst die Achseldrüsen ergriffen, so ist die Prognose bei jeder Behandlung schlecht.

Univ. of Pennsylvania med. bull. 1909, Nr. 7.

Pancoast: **Radiographic statistics of the sesamoid in the tendon of the gastrocnemius.** Verfasser geht von einem Falle aus, in welchem ein röntgenographisch festgestelltes Sesamoid in der Gastrocnemiussehne zur Verwechslung mit einem freien Gelenkkörper in der Bursa poplitea des Kniegelenks führte, und fand bei der Durchleuchtung von 406 Kniegelenken bei 25 Individuen ein ossifizierendes Sesambein im äusseren Gastrocnemius. Nach einer Zusammenstellung seiner Befunde mit denen anderer Autoren waren unter 529 Individuen derartige Sesamoide bei 69 im Röntgenbild nachzuweisen. Unter P's. 25 Fällen war 7 mal der Befund in beiden Kniegelenken positiv, unter 42 Fällen anderer Autoren ebenfalls 7 mal. Der Röntgennachweis gelingt fast immer erst vom 15. Lebensjahr ab. Die zunächst knorpelige Anlage kann dauernd bestehen bleiben, oder aber die Verknöcherung tritt ein, und zwar entweder in der Pubertätszeit, oder unter dem Einfluss arthritischer Veränderungen im Knie erst im späteren Alter. Bei Männern tritt die Erscheinung häufiger auf als bei Frauen.

Quarterly bull. of the north western university med. school. 1909. September.

Cushway: **Differential diagnosis of pathological conditions of the bones and joints by means of the Röntgen rays.** Verf. demonstriert an einer grossen Zahl von Röntgenogrammen den Wert der Röntgenstrahlen für die Diagnose der Knochen- und Gelenkerkrankungen. Tuberkulöse Prozesse, osteomyelitische Abszesse, teilweise fast zystenartig in Unter- und Oberkiefer und den Röhrenknochen, syphilitische Prozesse, gut- und bösartige Neubildungen, mehr oder weniger schwere Veränderungen an den Gelenkenden werden sehr gut zur Anschauung gebracht. Besonders interessieren einige hübsche Bilder

von Eiterherden in den Kiefern, entstanden auf der Basis von — ebenfalls im Bilde klar erkennbaren — Zahnerkrankungen.

Arch. méd. belges. 1909. September.

E. Heurard: **Recherches radiographique et radioscopique des corps étrangers. Procédés. Instrumentation. Résultats.** H. stellt für die Fremdkörper im Organismus folgende Leitsätze auf: I. Im allgemeinen soll, mit wenigen Ausnahmen, jeder Fremdkörper entfernt werden. II. Zur Bestimmung der Lage der Fremdkörper mittels X-Strahlen wende man die Radiographie stéreoscopique an, unter Verwendung von Metallmarken auf der äusseren Haut. Das Resultat soll durch die geometrische Methode bestätigt werden. III. Die Entfernung des Fremdkörpers selbst soll nicht unter röntgenoskopischer Beleuchtung stattfinden. IV. Ein Autotélephone mit speziellem Stilett ist beim Aufsuchen des Fremdkörpers mit Vorteil zu verwenden. Die Begründung dieser Leitsätze geschieht in ausführlicher Weise in dem Text der Abhandlung.

Presse médicale. 1909. Nr. 96.

G. Leveu et G. Barrel: **Diagnostic d'appendicite et radioscopie gastrique:** In einer Anzahl von Fällen, bei denen typische Druckempfindlichkeit am Mac Burneyschen Punkt bestand, und die unter der Diagnose Appendicitis eingeliefert wurden, konnten Verff. bei der Röntgenaufnahme eine Erweiterung und Verlängerung des Magens feststellen, derart, dass die Pylorusgegend dem Mac Burneyschen Punkte entsprach. Spasmen des Pylorus oder sonstige Erkrankungen der Pylorusgegend können dann leicht ein Krankheitsbild hervorrufen, das dem der Appendicitis, besonders der chronischen Form derselben, sehr ähnlich ist. Derartige Fehldiagnosen liegen vielen der Fälle zugrunde, bei denen nach der Appendektomie die vor der Operation vorhandenen Schmerzen fort bestehen, die dann nach Einleitung einer strengen, sehr schonend vorgehenden Magentherapie in wenigen Tagen verschwinden. In nicht ganz sicheren Fällen muss daher eine genaue Röntgenuntersuchung vor der Vornahme einer Operation die genannte Irrtumsmöglichkeit ausschließen.

Ann. de dermatolog. et de syphiligr. 1909 p. 452.

Sabouraud: **De la radiothérapie des seignes; des critiques, qu'on lui a faites; des accidents, qu'elle peut causer et des moyens de les prèvenir.** S. sagt auf Grund seiner vielseitigen Erfahrungen an tausenden von Fällen, dass eine Schädigung des Gehirns bei Röntgenbehandlung des behaarten Kopfes nicht zu befürchten ist. Er behandelt damit sogar Kinder von 2 Jahren. Voraussetzung guter Erfolge ist natürlich gewissenhafte Beobachtung aller Vorsichtsmassregeln. Er empfiehlt sein Radiometer, dessen Zuverlässigkeit aber auch geprüft sein muss. Eine Idiosynkrasie erkennt er nicht an.

Russki Wratsch. 1910, Nr. 1.

Schiperskaja: **Zur Frage der Finsenbehandlung der Streptomykosen der Haut.** Ein 35jähriger Patient hatte sich vor 6 Monaten in Zentralasien eine hartnäckige Follikulitis im Nacken zugezogen, die jeder Behandlung (inkl. Röntgen) trotzte und zu schweren allgemeinen Erscheinungen führte (Temperatur 39°, Streptokokken im Blut). Finsenbehandlung (zweimal täglich je $^1/_4$ Stunde lang) brachte nach 9 Tagen Heilung. Werner (Hamburg).

Bulletins de la société de Radiologie de Paris. Februar 1910.

Du Bois: **Behandlung chronischer Urethritis mit Röntgenstrahlen.** Du Bois will in mehreren Fällen chronische Urethritis mit Follikulitis, die den anderen Behandlungsmethoden getrotzt hatten, durch Bestrahlungen (5 bis 10 H.) geheilt haben.

Desnos: **Fälschliche Auffassung eines Blasentumors als Blasenstein.** Die Darstellung eines umfänglichen und zirkumskripten Schattens in der Blasengegend hatte zu der Annahme verleitet, dass es sich um einen Blasenstein handle. Tatsächlich lag ein maligner Blasentumor vor, der nur partiell exstirpiert werden konnte und bald zum Exitus führte.

H. Guilleminot: **Die biologischen Wirkungen der Radiumstrahlen.** Voraussetzung für die Messung von Radiumstrahlungen ist die Annahme, dass die biologische Wirkung abhängt von der Absorptionsgrösse. Man kann physiologische Verhältnisse bis zu einem gewissen Grade nachahmen, wenn man die Strahlungen durch verschieden dicke Gelatine (deren Feuchtigkeit und Albuminoidzusammensetzung nach Bedürfnis verändert werden kann) hindurchtreten lässt. Bei derartigen Versuchen ergibt sich, dass die Radiumstrahlen beim Passieren dünner Schichten bereits 45% ihrer Energie eingebüsst haben können, während der Verlust der X-Strahlen dabei kaum 5% beträgt. Dementsprechend ändert sich natürlich der Absorptionskoeffizient.

H. Bordier: **Messung der ultravioletten Strahlen.** Die von Bordier vorgeschlagene Masseinheit ist die Strahlungsmenge, welche aus einer $^1/_{10}$ Normalsilbernitratlösung 1 mmg Silber frei macht. Diese Menge wird mit einer Farbenskala verglichen. Zur Aufstellung einer Farbenskala verwendet B. die Farbennuancen, welche bestrahlte Ferrozyankalilösungen erleiden. Der Effekt der kolorimetrischen Ver-



änderungen solcher Lösungen wird einmal zu therapeuthisch zu erzielenden Hautveränderungen und zu den vorstehend angegebenen chemischen Wirkungen in Beziehungen gesetzt.

Desnos: **Nierenektopie und Nierenbeckenstein.** Die Ektopie der Niere hatte Veranlassung gegeben, das radiographierte Konkrement für einen Ureterstein zu halten, während es sich tatsächlich um einen Stein des Nierenbeckens gehandelt hatte.

H. Guilleminot: **Fluoroskop zur Messung der Expositionszeit bei Bestrahlungen und Aufnahmen.** Das Fluoroskop vergleicht Radiumfluoreszenz mit der Fluoreszenz, wie sie durch filtrierte und nicht filtrierte Strahlung der zu beobachtenden Röhre hervorgerufen wird. Die beigegebenen Skalen erlauben, vermöge der beiden abgelesenen Werte Expositionszeit und Bestrahlungszeit zu berechnen.

Paul Aubourg: **Besprechung der für Schnellaufnahmen geeigneten Röhren.** Danach ist die Bergoniéröhre (Intensivröhre) sehr leistungsfähig und erlaubt mehr Aufnahmen nacheinander zu machen als die Polyphosröhre.

J. Belot: **Die Radiotherapie löst kein Krebswachstum aus.** Die herrschende Ansicht ist augenblicklich die, dass die Radiotherapie besonders bei Lupus usw. öfters Krebsgenese bedingt. B. ist in der Lage, 8 Fälle zu publizieren, bei denen in Lupusnarben oder in wucherndem Lupus sich Karzinome etablierten, ohne dass die betreffenden Kranken jemals bis dahin der Röntgenbehandlung unterworfen worden waren. Danach ist es ebenso verkehrt, wenn man sagt: Die Röntgenstrahlen erzeugen den Krebs, wie es verkehrt wäre, wollte man sagen: Teer und Russ, Kürette und Galvanokauter verursachen Karzinome. Karzinome wachsen auf dem Boden chronischer Reizzustände, die Röntgenstrahlen wirken nicht anders, wie andere therapeutische Agentien, Licht, Chemikalien auf kranke Hautflächen ein. (Dabei ist aber nicht genügend berücksichtigt, dass die Röntgenstrahlen chronische Dermatititen machen und so den Boden für Krebsgenese abgeben. Man braucht dabei nur an die Röntgenverbrennungen und die Krebsentstehung auf derartig vorbereitetem Boden zu denken. Der Ref.)

M. Bouchacourt: **Falsche Interpretation einer Nierenradiographie.** B. injizierte eine Fistel der Nierengegend mit Wismutaufschwemmung und erhielt ein Bild, das von verschiedenen Experten für eine Nierenphotographie (Füllung des Beckens usw.) angesehen wurde. Die daraufhin unternommene Operation ergab, dass Fistelgrund der Lumbalgegend injiziert worden war, und dass eine intestinale Fistel vorlag. Die betreffende Kranke war nicht, wie man auf Grund des Röntgenbildes angenommen hatte, früher nephrotomiert worden, es hatte vielmehr vorher eine Nephrektomie stattgehabt.

März 1910.

M. Béclère: **Bericht über die Dissertation von Henri Béclère. Radiodiagnose von Leberaffektionen.** B. stellt in seiner Arbeit die folgenden Thesen auf: Die vollständige physikalische Untersuchung der Leber bedarf einer Röntgenuntersuchung des Organs. Die Röntgenuntersuchung der Leber ist zunächst eine radioskopische und beginnt mit der Besichtigung der Kuppel der Leber. Die untere Fläche der Leber wird nach Aufblähung des Magens mit Gas sichtbar gemacht. Es empfiehlt sich deshalb zunächst im Stehen, eventuell dann im Liegen mit bodenständiger Röhre zu durchleuchten. Die Röntgenuntersuchung gestattet öfters einzig und allein Abszesse, Hydatidenzysten, Tumoren der Leber zu diagnostizieren bzw. zu lokalisieren.

M. Belot: **Bericht über die Dissertation des Dr. Champeron. Behandlung der Epitheliome mittels Auskratzen und Bestrahlung.** Danach ist die kombinierte chirurgische und radiotherapeutische Behandlung häufig der Auskratzung allein überlegen. Dieses Régime mixte empfiehlt sich besonders bei den verhornenden und flachen ulzerierenden Epitheliomen, sowie bei den perl- und knospenartigen umschriebenen Formen. Die kombinierte Behandlung gestattet eine intensivere Inangriffnahme, erfordert nur schwache Bestrahlungsdosen und bedingt eine rascher erfolgende Ausheilung. Notwendig ist es, harte und filtrierte Strahlungen zu verwenden.

Desternes: **Tod während der Radioskopie.** Während der Untersuchung eines Falles von Ösophaguskarzinom (Wismutbissen und Wismutaufschwemmung) wurde der untersuchte Kranke asphyktisch und starb rasch. Die Autopsie ergab das Vorhandensein eines Speiseröhrentumors, mit einer engen Larynxösophagusfistel und Anfüllung von Larynx und Bronchien mit Wismut. Der Obduzent neigte zur Ansicht, dass gelegentlich der krampfhaften Schlingversuche die regurgitierende Suspension direkt in die Luftwege eingetrieben wurde und dass die Passage durch die enge Larynxösophagusfistel als Ursache der Erstickung nicht in Frage kam. Ein derartiger unglücklicher Zufall berechtigt natürlich nicht dazu die Röntgenösophagoskopie einzuschränken. Um so weniger als diese Methode noch immer ein schonendes Verfahren darstellt, zumal wenn man die dadurch erreichten Vorteile etwa gegenüber den Gefahren der Sondierung abwiegt.

Paul Aubourg: **Zur Photographie des Ureters.** In 2 Fällen, anscheinend bei besonders verdicktem Ureter, ist es Aubourg gelungen auf der Röntgenplatte das Bild des Ureters zu erhalten. Das eine Mal konnte die obere Hälfte vom Nierenbecken bis zur Cristailiaca, das andere Mal die untere Partie auf dem os ilei zur Darstellung gebracht werden.

H. Guilleminot: **Neue Bestrahlungsröhre.** Bei der Tiefenbestrahlung und der Verwendung



harter Röhren treten eine Reihe von Unannehmlichkeiten auf: Erhitzung der Antikathode und Weichwerden der Röhre, Überspringen von Funken auf den Kranken, statische Ladungen in der Nähe der Röhre. Das von G. angegebene und von Dean konstruierte Modell zeigt eine nicht zentrierte Antikathode (Vermeiden rascher Erhitzung), sowie Elekroden, die an der oberen Hälfte der Röhre angebracht sind (die Kathode ist winkelig abgebogen). Es sind durch diese Konstruktion die Elektroden weitmöglichst von einander und von der Bestrahlungsfläche entfernt. Die neue Röhre verträgt selbst längere Zeit hindurch 2 Milliampères und hält diese Energie konstant.

Haret: **Zwei Fälle, in denen die Lokalisation abdominaler Schmerzen vermittelst Durchleuchtung gelang.** In 2 Fällen — beide Male handelte es sich um Patientinnen, die seit langer Zeit bereits an abdominalen Schmerzen litten — fand sich als Ursache von Schmerzerscheinungen im Abdomen eine starke winklige Knickung beim Übergang des Colon ascendens in das Transversum. In der Diskussion wird die Berechtigung solcher Folgerungen (Schmerzpunkte als Folge von Kolonflexurabnormitäten) bestritten, weil sich spitzwinklige Biegungen der Flexuren fast normal finden.

Béclère: **Demonstration eines subperitoneal im Abdomen gelegenen Kalkkonkrementes.** Béclère demonstrierte einen nussgrossen Kalkstein, der in der Zökalgegend bei einer Operation gefunden und bei dieser Gelegenheit mit entfernt wurde. Es handelte sich um eine chronische Appendizitis bei einer 29jährigen Dame. Die Ätiologie der Erkrankung war Tuberkulose. B. ist der Ansicht, dass derartige Konkrementbildungen, zumal wenn sie wie im vorliegenden Falle in der Nachbarschaft von Ureter und Niere sich befinden als Nieren- oder Uretersteine fälschlich aufgefasst werden können. Im vorliegenden Falle kam eine solche Verwechslung gar nicht in Frage, da die betreffende Person vor der Operation nicht radiographiert worden war.

Jaugeas: **Typische Radiogramme eines Falles von Akromegalie.** An den gezeigten Photographien der Hände und Füsse fallen weniger Skelettdeformationen als die exzessive Wachstumsgrösse der weichen Teile auf. Am Schädel waren bemerkbar: Ungleiches Dickenwachstum, besondere Dickenzunahme der Protuberantia occipitalis externa, Dilatation der Sinus frontales, Prognathie, Erweiterung des Türkensattels bei gleichzeitig bestehender Zerstörung der Processus clinoidei poster. und der Lamina quadrilatera.

A. Béclère: **Vereinfachte Orthodiagraphie.** Béclère hat nie die Orthodiagraphie mit den exakten Orthodiagraphen ausgeübt. Bei Verwendung einer gut zentrierten, mit Irisblende versehenen Röhre, hinreichender und stets gleicher Entfernung des Kranken ist es unnötig, Orthodiagraphie zu treiben, zumal da auch dabei Fehler unterlaufen. B. hat das alte von Drault nach seinen Angaben hergestellte Instrumentarium dadurch verbessert, dass er den Kranken eine feste Rückenlehne aus Holz, an die sie sich anlehnen können, gibt, und indem er den Leuchtschirm leichter beweglich und in jeder Stellung leicht fixierbar macht.

Desternes: **Schutz des Arztes gegen Röntgenstrahlen.** Demonstration eines neuen Schutzstoffes der Firma Cullaz: Ein einziges Blatt dieses Schutzstoffes schützte eine untergelegte photographische Platte gegen einen Strom von 15 Milliampères. In der Diskussion wird nach lebhafter Erörterung der Schutzmassregeln für Ärzte auf Vorschlag von Béclère eine Kommission eingesetzt, welche die verschiedenen Schutzverfahren prüfen und zu geeigneter Zeit über die Ergebnisse berichten soll).

Journal de Radiologie 4. 19. II. 1910.

Joseph S. Kirschen: **Neue Verfahren zur Momentradiographie.** Die alten Systeme (Induktor, Transformator mit Drosselröhre, Gleichrichtung von Wechselstromphasen) haben mehr weniger grosse Unbequemlichkeiten (Schliessungsströme, Unschärfe der Bildleistung usw.). Nach Kirschner ist der Dessauer-Induktor, welcher in seinem Bau (Trägheit des Eisenkerns der Primärrolle, Widerstand der Röhre, schnelle Unterbrechung durch einen Quecksilbermotor) Gewähr dafür bietet, dass nur starke Öffnungsströme zur Geltung kommen, der beste. Für die Momentphotographie leistet das neue Dessauer Verfahren Vorzügliches. Die Aufnahmen erfolgen vermöge der Benutzung eines einzigen Öffnungsinduktionsschlages. In den primären Stromkreis ist eine Patrone (Silberfaden in Gips) eingelegt, der Faden schmilzt unter der Hitze, die der Strom erzeugt, der Strom wird plötzlich unterbrochen, und damit wird in den sekundären Stromkreis (Röhre) eine rasch entstehende und deshalb besonders grosse Öffnungsenergie (bis 200 Milliampère) hineingesandt, welche für jede Radiographie ausreichend ist

Ropiquet: **Neue Instrumentarien.** Beschreibung und Abbildungen von Intensivtransformatoren, die eine primäre Belastung von 28 Ampère gestatten und im sekundären Stromkreis als messbaren Effekt 25 Milliampères ergeben. Für diese neuen Induktorien wird ein besonderer Quecksilberturbineunterbrecher gefertigt. Ein etwas kleineres Modell ist zum Transport geeignet.

Bleining: **Über den Idealapparat.** Es ist unmöglich, dass in dem Idealapparat, wenn die Achse der Maschine und die Achse des Gleichrichters adjustiert sind, Schliessungströme entstehen. Bei den Prüfungen mit dem Oszilloskop, bei der Einschaltung von Drosselrohren usw. hat man zu berücksichtigen, dass die unterbrochenen hochgespannten konstanten Ströme zu energischen Influenzerscheinungen Ver-



anlassung geben und dass ein Teil der Energie als statische Energie in der Form von Ladungen oder Lichtwirkungen sich bemerkbar machen muss.

Journal de Physiothérapie. Nr. 86.

Dubois-Trépagne: **Die Röntgentherapie des Pruritus analis.** Bei den Fällen von Pruritus analis, die jeder anderen Therapie zum Trotz persistieren, hat D.-T mit Erfolg die Röntgenstrahlen in Anwendung gebracht. Der Kranke liegt zur Behandlung in linker Seitenlage mit extrem in der Hüfte und im Knie gebeugtem rechten, ausgestrecktem linken Bein. Zwischen die Hinterbacken wird der Lokalisationstubus eingeführt, zur Beschränkung der zu bestrahlenden Fläche werden Diaphragmen eingesetzt. Meist empfiehlt es sich, stark und lange zu bestrahlen. Indessen kann man auch wiederholte kürzere Sitzungen vornehmen lassen. In einer Sitzung kann man 3 bis 6 H applizieren, die Zwischenräume zwischen 2 Sitzungen sollen 12 bis 15 Tage betragen. Modifikationen von diesem Verfahren je nach den individuellen Verschiedenheiten sind nötig.

Nr. 87. H. Dominici und H. Chéron: **Die Behandlung tiefgelegener Tumoren mittels Radium.** Es empfiehlt sich bei der Radiumbehandlung tiefgelegener Tumoren Radiumsalze zu verwenden, die fest in Metallkapseln eingeschlossen sind, so dass nur die Emanation austreten und wirken kann. Derartige in Metall eingeschlossene Radiumverbindungen können steril in das Innere der zu behandelnden Teile eingebracht werden und vermögen so, viel umfassender und nachhaltiger zu wirken, als von der Oberfläche aus applizierte Radiumverbindungen. Es lässt sich zurzeit, da die meisten Berichte über Radiumwirkungen nur einige Jahre alt sind, noch nicht entscheiden, ob das Radium wirklich imstande ist, Tumoren zu heilen. Sicher vermag die Radiumbestrahlung Tumoren zur Verkleinerung zu bringen, Hämorrhagien und Eiterungen, die sich auf Grund des Tumorwachstums etabliert haben, zu sistieren. Unbestreitbar endlich ist es, dass die Emanation nicht selten unerträgliche Schmerzen beseitigt. Zuweilen kann es zweckmäßig erscheinen, Radiumsulfat zu injizieren. Dies in den Geweben unlösliche Salz vermag dann an der Stelle, an der es gewünscht wird, einen maximalen Emanationseffekt ausüben.

Nr. 88. G. Marinesco: **Die Radiotherapie der Rückenmarkskrankheiten.** Abgesehen von der Behandlung der Syringomyelie mit Röntgenstrahlen (deren günstige Wirkung man auf die Beeinflussung der Neuroglia- und Ependymzellen durch die Röntgenstrahlen beziehen könnte) sind Rückenmarkskrankheiten selten Gegenstand der radiotherapeutischen Behandlung. Unter 3 Fällen von multipler Sklerose, die M. bestrahlt hat, waren bei 2 Kranken Besserungen des Ganges, des Zitterns und der Sprache zu verzeichnen. M. ist geneigt, diese Erfolge nicht auf Suggestion zu beziehen. Angesichts der experimentellen Feststellungen der Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Nervensystem, sowie der von den verschiedenen Autoren bei der Therapie beobachteten sensiblen Veränderungen, könnte man daran denken, die Verwendung der Röntgenstrahlen recht ausgedehnt bei Krankheiten des Rückenmarks zu empfehlen: Nicht für die Therapie in Betracht kommen die schnell fortschreitenden akuten Prozesse. Dagegen scheint es, dass die Radiotherapie berufen ist, bei den subakuten Prozessen bei gewissen Tumoren, äusseren Entzündungen, bei der amyotrophischen Lateralsklerose, bei der Aran-Duchenneschen Atrophie usw. schätzbare Dienste zu leisten. Carl Klieneberger (Königsberg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Aus dem Laboratorium für Röntgendiagnostik und Therapie des k. k. allgem. Krankenhauses in Wien. Leiter: Dozent Dr. G. Holzknecht.

Röntgenologische Diagnostik der Schädelbasisverletzungen.

Von

Dr. **Alexander Marković**, kgl. serbischem Regimentsarzt.

(Tafel XXV und XXVI, Fig. 1—3.)

Die durch Einwirkung stumpfer Gewalten hervorgerufenen indirekten Kontinuitätstrennungen der Schädelkapsel pflegen im Gegensatze zu den direkten, meist das Schädeldach betreffenden Brüchen vorwiegend an der Basis aufzutreten. Seit jeher bringt man diesen sogenannten Basisbrüchen des Schädels ein besonderes Interesse entgegen, schon mit Rücksicht auf den Mechanismus ihrer Entstehung. Eine grosse Anzahl von Forschern, in letzter Zeit besonders Thoma und Ipsen, haben mit grossem Scharfsinn die mechanischen Bedingungen, welche für die Entstehung der Basisbrüche prädisponierend sind, und die Gesetze des Zusammenhanges zwischen Gewalteinwirkung und Verlauf der Fissuren formuliert. Weitere Momente, welche das Interesse an den Basisbrüchen rege erhalten, sind dadurch gegeben, dass die lebenswichtigsten Teile des Schädelinhaltes durch Basisfrakturen häufig in Mitleidenschaft gezogen werden und dass die Feststellung und Deutung der basalen Verletzungen ebenso wie die Entscheidung über die therapeutischen Massnahmen grossen Schwierigkeiten unterliegt.

Während früher die Behandlung der Basisbrüche eine vorwiegend konservative war, macht sich in jüngster Zeit das Bestreben geltend, durch operatives Vorgehen eine Herabminderung der Mortalitätsziffer zu erreichen. Wir verweisen auf die in letzter Zeit erschienenen Arbeiten von H. Luxembourg, Maclaren, Morton und besonders von Cushing. Alle diese Autoren treten mehr oder minder energisch für ein operatives Vorgehen bei Schädelbasisbrüchen ein, besonders wenn dieselben mit Drucksymptomen oder Liquorausfluss einhergehen.

Aus dem Studium der oben erwähnten Arbeiten und eines grösseren uns zur Verfügung gestellten Krankenmateriales[1]) ergibt sich indes, dass die Indikationsstellung zur Operation bisher noch eine recht unbestimmte ist, so dass es begreiflich erscheint, dass man mit grossem Fleiss jedes diagnostische Hilfsmittel, welches die Indikationsstellung erleichtern kann, heranziehen muss. Die klinischen Anhaltspunkte für die Diagnose der Basisbrüche beschränkten sich bisher, wenn wir von nervösen und psychischen Ausfalls- und Reizsymptomen absehen, auf den Nachweis von Blutungen aus Ohr, Nase und Mund, Blutaustritt unter die Schleimhäute der Konjunktiven, Suffusionen in der Gegend des Warzenfortsatzes, Hautemphysem (Luft-

[1]) Herrn Hofrat v. Wagner und Herrn Doz. Dr. G. Holzknecht sei für die gütige Überlassung des Materiales ihrer Abteilungen auch an dieser Stelle ergebenst gedankt.



austritt in die Augenhöhlen, Augenlider und Umgebung, sowie über dem Warzenfortsatz), Ausfluss von Zerebrospinalflüssigkeit aus Ohr, Nase und Mund. Die Perkussion und die Auskultation der Schallfortpflanzung am Schädel (Phlebs) scheinen gerade für die Affektionen der basalen Schädelpartien unverwertbar zu sein.

Dagegen bietet die röntgenologische Untersuchungsmethode eine sehr brauchbare Ergänzung der übrigen diagnostischen Behelfe für die Feststellung von Schädelbasisbrüchen. Bisher liegen nur wenige kasuistische Mitteilungen über den röntgenographischen Nachweis

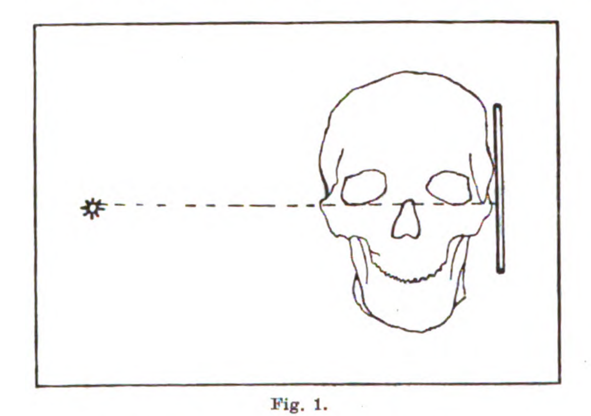


Fig. 1.

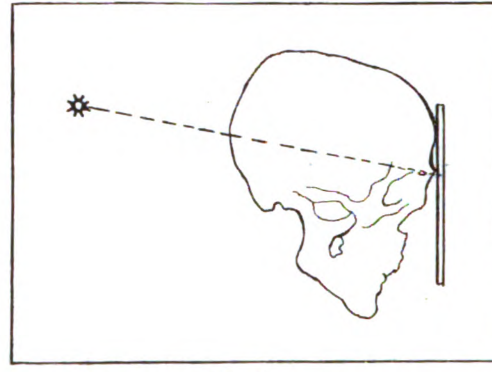


Fig. 2.

von Basisbrüchen vor.[1]) Wir wollen in den folgenden Zeilen die für die Röntgendarstellung von Schädelbasisbrüchen notwendigen technischen Details übersichtlich gruppieren, die dabei erkennbaren pathologischen Veränderungen aufzählen und eine Anzahl von uns beobachteter Fälle, bei denen die Röntgenuntersuchung ein die übrige klinische Untersuchung wesentlich ergänzendes Ergebnis lieferte, vorführen.

Es gelingt, wie Schüller gezeigt hat, durch eine Reihe von Röntgenaufnahmen fast

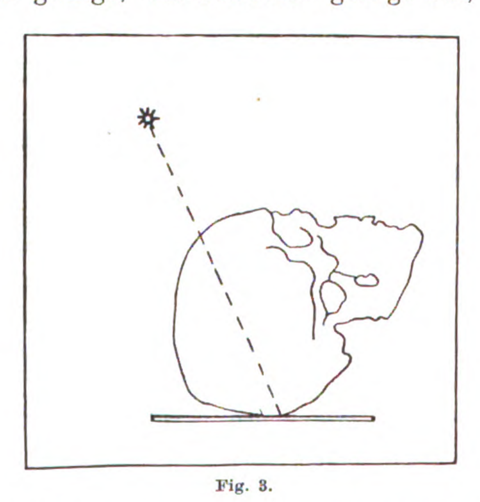


Fig. 3.

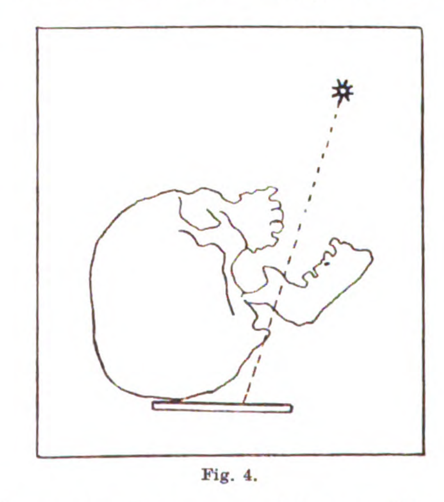


Fig. 4.

alle Details der so kompliziert gebauten Schädelbasis zur Anschauung zu bringen. Hierbei sind folgende Aufnahmen erforderlich:

1. Die typische quere (sinistro-dextrale und dextro-sinistrale) Aufnahme der Schädelbasis (Fig. 1).

Man sieht auf diesen Aufnahmen die seitlichen Teile der drei Schädelgruben in ihrem Übergang aufs Cranium und die Nebenhöhlen der Nase im Profil.

2. Die typische posterio-anteriore Aufnahme, welche uns die vordere und einen Teil der mittleren Schädelgrube sowie die Nasennebenhöhlen en face zu übersehen erlaubt (Fig. 2).

[1]) Fälle von Grashey, Schüller, Peyser.

3. Die auterio-posteriore-Aufnahme (nebst einer Aufnahme der Hinterhauptsgegend durch den offenen Mund) zum Zweck der Darstellung der hinteren Schädelgrube (Fig. 3 und 4).

4. Die Aufnahmen in geneigter Stellung des Schädels zwecks Abbildung der mittleren Anteile der drei Schädelgruben (Fig. 5 und 6).

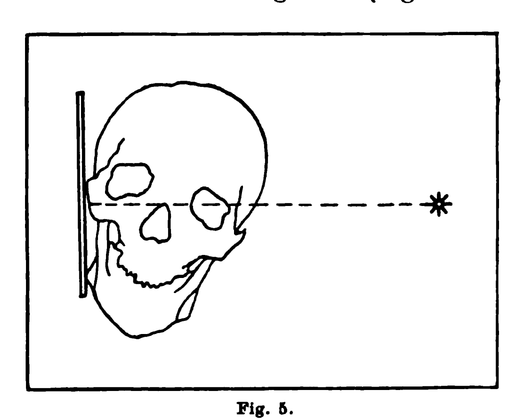


Fig. 5.

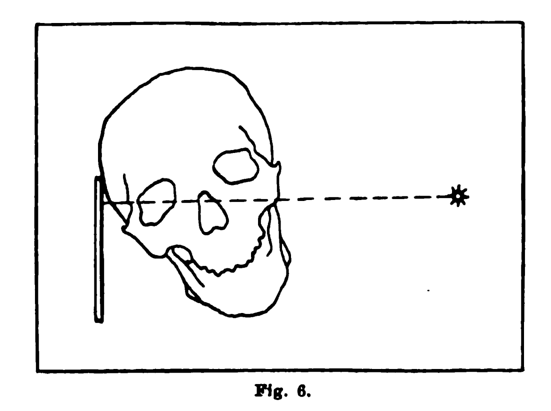


Fig. 6.

Die pathologischen Veränderungen, auf deren Darstellung es bei der Röntgenuntersuchung von Schädelbasisbrüchen ankommt, sind dreierlei Art:

1. Kontinuitätstrennungen der Schädelwand; 2. Blutergüsse in den pneumatischen Räumen des Schädels; 3. Spätere Folgezustände von basalen Schädelbrüchen.

Was zunächst die Kontinuitätstrennungen betrifft, so stellen sie sich fast stets in Form von Fissuren dar. Man kann nicht blos den Verlauf, die Länge, das Klaffen, den Verbreitungsbezirk der Fissuren und ihren Übergang in Dehiscenzen der Nähte, sondern auch das Verhältnis der Fissuren zu den Furchen der Gefässe (insbesondere der Arteria meningea media und der Sinus der Dura mater) am Röntgenbilde erkennen. Die Darstellbarkeit der Fissuren ist durch den Umstand erschwert, dass bei der Dünne der basalen Schädelwände die Bruchfläche der Fissur sehr schmal ist, dass die Ränder wenig klaffen und dass die Ebene der Fissur nicht leicht in die Richtung des Hauptstrahles und genügend nahe an die Platte herangebracht werden kann. Zuweilen ist aber gerade die Fissur bei grösserer Entfernung von der Platte besser erkennbar, weil sie dann vergrössert erscheint.

Fissuren können vorgetäuscht werden durch abnorme Nähte (persistierende Stirnnaht, asymmetrisch verlaufende Pfeilnaht, Schaltknochen in der Lambdanaht, im Orbitaldach, im Tegmen tympani) oder durch Gefässfurchen.

Blutungen in die pneumatischen Räume des Schädels kommen bei Schädelbasisbrüchen nicht allzu selten vor. Sie setzen den Luftgehalt der Hohlräume herab, und da die Menge des Luftgehaltes der pneumatischen Räume am Röntgenbilde erkennbar ist, so spricht der diesbezügliche positive Befund für Basisverletzung, insbesondere dann, wenn frühere Erkrankungen der Hohlräume auszuschliessen sind.

Der Vollständigkeit halber seien auch jene Folgezustände von Schädeltraumen, die kürzere oder längere Zeit nach der Verletzung sich einstellen, soweit sie röntgenologisch erkennbar sind, hier kurz aufgezählt.

Nicht selten treten entzündliche Veränderungen (Empyem) der pneumatischen Räume im Anschluss an Basisbrüche auf. Gelegentlich schliesst sich eine Hyperostose des Schädelskelettes an schwerere Traumen infolge der Einwirkung von stumpfer Gewalt an. Ausnahmsweise kommt es im Anschluss an Schädeltraumen zur Entwickelung eines intrakraniellen Tumors. Endlich kann es zur Ausbildung von Verkalkungsherden in denjenigen Partien des Gehirns kommen, welche nach dem schweren Schädeltrauma erweichten. All die genannten sekundären Veränderungen lassen sich entweder direkt auf der Röntgenplatte darstellen oder aus anderweitigen Veränderungen am Schädel erschliessen.

Unter den von uns untersuchten Fällen mit Basisfrakturen seien die folgenden kurz erwähnt:

1. Fall. B. M., 20jähriges Dienstmädchen stürzte von einer 2 m hohen Leiter, fiel auf das Hinterhaupt, war nicht bewusstlos. Am Kopfe war bei der Untersuchung nur eine Druckempfindlichkeit der linken Hälfte des Hinterhauptbeins nachweisbar und eine geringe Einschränkung des Gesichtsfeldes links. Da Patient andauernd über Schmerzen im Kopfe und Schwindel klagte, wurde 4 Wochen nach dem Sturze eine Röntgenaufnahme des Schädels vorgenommen.

Das Röntgenogramm zeigte überraschenderweise eine Fissur in der linken Hälfte des Hinterhauptbeines, von der Lambdanaht senkrecht nach unten gegen die Basis verlaufend (Tafel XXV, Fig. 1).

2. Fall. C. A., 64jähriger Kutscher, Potator, stürzte am 20. XII. 1909 nachts mit dem Hinterhaupte auf das Strassenpflaster. Nach seiner Angabe soll er mehrere Stunden hilflos auf der Strasse gelegen sein und dann mit Hilfe mehrerer Leute nach Hause transportiert worden sein. Zu Hause excedierte er und wurde deshalb auf die psychiatrische Klinik transferiert.

Patient klagte über Kopfschmerzen und Steife des Nackens. Die Untersuchung ergab: Kontusionen am Hinterhaupte, am linken Ohr und linken Knie; eine Suffusion entlang des Hammergriffes im rechten Ohre. Pulsfrequenz 54. Patient war zeitlich und örtlich desorientiert.

Die Röntgenuntersuchung ergab eine Fissur des Hinterhauptbeines in der linken hinteren Schädelgrube gegen das linke Felsenbein zu verlaufend (Tafel XXV, Fig. 2).

Die Obduktion (Professor Ghon) bestätigte vollinhaltlich die röntgenologische Diagnose, denn sie ergab eine Fissur der linken Hälfte des Hinterhauptbeins mit geringer Splitterung der angrenzenden Partie des linken Felsenbeins; umschriebene Zertrümmerung des Gehirns am rechten Stirnpol, rechten Schläfenpol und der unteren Fläche des rechten Stirnlappens; hochgradige subdurale Blutung der rechten Konvexität und Basis und intermeningeale Blutung dieser Stirnhälfte.

3. Fall. S. J., 32jähriger Papierhändler, wurde vor 7 Wochen durch ein scheues Pferd niedergestossen und am Kopfe verletzt. Er war hernach einige Tage bewusstlos und bot später bei der Untersuchung das Bild einer kompletten linksseitigen Okulomotoriuslähmung, Herabsetzung des Hörvermögens am linken Ohre und Deviation der Zunge nach links dar. Die Röntgenuntersuchung ergab eine Fissur der mittleren und eine Fissur der hinteren Schädelgrube (Tafel XXV, Fig. 3).

4. Fall. U. L., 51jähriger Kohlenarbeiter, fiel über 2 Stufen auf den Kopf in der Gegend des linken Warzenfortsatzes.

Patient war nicht bewusstlos, konnte allein nach Hause gehen, suchte aber 8 Tage später wegen andauernder Kopfschmerzen das Spital auf. Dort zeigte er grosse Unruhe und war nicht im Bette zu halten. Die Untersuchung ergab leichte Nackensteife und nierenförmiges Hämatom in der Gegend des linken Warzenfortsatzes.

Die Röntgenuntersuchung ergab eine Fissur der hinteren Schädelgrube (Tafel XXV, Fig. 4).

Nach 10tägigem Spitalaufenthalte wurde Patient in gebessertem Zustande entlassen.

5. Fall. A. F., 22jähriger Hilfsarbeiter, stürzte von einem 3 m hohen Dache herab und wurde in bewusstlosem Zustand in das Spital eingeliefert. Es bestand Lähmung des rechten Facialis, Parese beider rechten Extremitäten, Suffusion der rechten Conjunctiva und des rechten Augenlides; im Gesichte Hautabschürfungen. Puls stark gespannt, Frequenz 40—56. Nachts und am nächsten Tage grosse Unruhe, Schreien usw. Da Verletzung der Art. meninga med. angenommen wurde, nahm man die Trepanation über dem linken Ohre vor; es fand sich jedoch kein Hämatom. Tags darauf stieg die Pulsfrequenz auf 60, das Bewusstsein kehrte allmählich zurück, langsam stellte sich auch Beweglichkeit der Extremitäten ein.

Die nachträglich vorgenommene Röntgenuntersuchung ergab eine Dehiscenz der Lambdanaht und einen geringeren Luftgehalt der rechten Kieferhöhle (Tafel XXV, Fig. 5, 6 und Tafel XXVI, Fig. 1).

Die nach 2 Monaten wiederholte Röntgenuntersuchung ergab normalen Luftgehalt beider Kieferhöhlen.

Abbildungen Tafel XXVI, Fig. 2 u. 3 zeigen Fissuren am skelettierten Schädel.

Aus den vorliegenden Mitteilungen ist zu ersehen, dass die röntgenologische Feststellung selbst scheinbar geringfügiger Details bei der Spärlichkeit sicherer objektiver Symptome der Schädelbasisfrakturen von grosser praktischer Bedeutung ist. Zunächst ist für den Gerichtsarzt und Unfallsbegutachter die Konstatierung einer Knochenverletzung an und für sich von Bedeutung ebenso wie die Möglichkeit, aus der Richtung der Fissuren einen Schluss auf die Richtung der Druckachse der einwirkenden Gewalt zu ziehen. Auch für den Kliniker

spielt die röntgenologische Feststellung von Fissuren, Dehiscenzen, Blutungen in die Nebenhöhlen und der in den vorangehenden Zeilen angeführten sekundären Veränderungen begreiflicherweise eine wichtige Rolle.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet, Herrn Dozenten Dr. Artur Schüller, welchem ich die Einführung in das schwierige Kapitel der Schädelradiologie verdanke und welcher mich auch bei Ausführung vorliegender Arbeit auf die liebenswürdigste Weise unterstützte, auch an dieser Stelle ergebenst zu danken.

Literatur.

Hochenegg, Lehrbuch der speziellen Chirurgie; Bergmann, Bruns und Mikulicz, Handbuch der praktischen Chirurgie; Auvray, Traitement de chirurgie; F. Krause, Gehirn- und Rückenmarkserkrankungen; Kolisko-Hoffmann, Lehrbuch der gerichtlichen Medizin; Bardeleben, Handbuch der Anatomie; Schüller, Die Schädelbasis im Röntgenbilde; H. Luxembourg, Zur Frage der Trepanation bei Schädelbasisbrüchen (D. Zeitschrift f. Chir. Bd. 101; Maclaren, Brit. med. journal 1908, H. 26; Morton, Med. journ. of Australasia, 1909 Januar; Cushing, Annals of surgery 1908; R. Thoma, Zur Mechanik der Schädelbrüche (D. Zeitschr. für Chir.; C. Krause, Handbuch der Anatomie des Menschen; Merkel, Handbuch der topographischen Anatomie des Menschen; Hyrtl, Handbuch der topographischen Anatomie; Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen.

Istituto Ortopedico Rizzoli in Bologna (Direktor: Prof. A. Codivilla).

Die angeborenen Deformitäten der Wirbelsäule.

Von

Dr. V. Putti.

(Schluss.)[1]

(Hierzu Tafel XXVI, Fig. a. u. b.)

Zweites Kapitel.

Phylogenese des axialen Skelettes bei dem Vertebraten und beim Menschen.

Die Morphologie der angeborenen Deformitäten der menschlichen Wirbelsäule kann nicht richtig verstanden werden, wenn man nicht die verschiedenen Formen berücksichtigt, welche die Wirbelsäule infolge der komplexen Modifikationen im Laufe ihrer Ontogenese annimmt. Die Kenntnisse jedoch, die wir beim Studium der Embryologie eines Vertebraten, sei es der obersten oder der untersten Reihe, erwecken können, genügen nicht zur Klärung der morphologischen Verhältnisse der folgenden Entwicklungsstadien, denn dieselben sind nicht primitiv und individuell jedem Wirbeltiere eigen, sondern ontogenetische Übergangsformen von stabilen phylogenetischen Formen.

Die Einrichtungen, welche bei dem Studium der Anatomie und der Entwicklung eines Wirbeltieres unerklärlich erscheinen, werden ganz deutlich und zeigen ihre morphologische und physiologische Wichtigkeit, wenn wir dieselben mit analogen Einrichtungen anderer Vertebraten vergleichen. Nun kommt man bei dem Studium der embryonalen Deformitäten der menschlichen Wirbelsäule auf Einrichtungen, die ganz unverständlich sind; denn es fehlen in der komplizierten Form, in der uns in Wirklichkeit das entwickelte Individuum auftritt, morphologische Einrichtungen, welche mit denen, die man beim deformen Individuum trifft, vergleichbar sind.

Jede solche Einrichtung, welche im Laufe der embryologischen Entwicklung der menschlischen Wirbelsäule zu erkennen ist, stellt nämlich kein primordiales und stabiles Stadium vor,

---

[1] Siehe Bd. XIV, Seite 285 und Bd. XV, Seite 65.

sondern den Endpunkt einer Reihe von Veränderungen im Laufe der Entwicklung der Spezies, welche uns dann in der Ontogenese in einer komplizierten weit zusammenfassenden Form entgegentritt.

Es scheint mir deshalb unumgänglich zu sein, im kurzen die untergestellten heutigen Anschauungen über die phylogenetische Entwicklung der Wirbelsäule wiederzugeben. In einem folgenden Kapitel wird man sehen, wie weit uns diese Kenntnisse für die Deutung einiger Punkte der formalen Genese der Wirbelsäuledeformitäten dienen können.

Acranier. Die ersten Zeichen des axialen Skelettes findet man schon bei Avertebraten obwohl gewöhnlich diese Anlage nur beim niedersten Vertebraten besprochen wird, den Anfioxus. Bei den Larven einiger Tunikaten, den Acsidien, und bei den Appendikularien findet man eine embryonale Andeutung eines axialen Organes, welche Chorda dorsalis genannt wird. Es ist sogar behauptet worden, dass bei den Appendikularien eine andere Homologie mit den Vertebraten, nämlich der metamerische Charakter der perichordalen Muskulatur zu finden sei. Die Chorda dorsalis besitzt aber erst beim Anfioxus, bei welchem sie sich von einem Ende des Körpers bis zum anderen erstreckt, eine grössere Entwicklung und eine grössere Bedeutung. Ihre phylogenetische Abstammung ist uns fast unbekannt, wie auch übrigens ihr ontogenetisches Auftreten nicht ganz klar ist; grosse Unterschiede bestehen in ihrer Form und Struktur bei jungen und älteren Individuen, bei Acranier und Kranioten. Um die Chorda liegt, abgesehen von der chordalen Scheide das perichordale Bindegewebe, auf dessen Differenzierung die noch nicht symmetrisch angeordneten Primitivsegmente zurückzuführen sind. In dem dorsalen Teil bildet das Bindegewebe die oberen (membranösen) Bögen, und im ventralen die unteren Bögen. Die Segmentierung des axialen Skelettes ist durch das Auftreten der Myosepten (von der perichordalen Scheide gebildete Bindegewebssepta), welche metamerisch die Myomeren (von den Primordialsegmenten gebildete Muskeln) trennen.

Cyclostomen: Diese sind die ersten Wirbeltiere, bei welchen das membranöse axiale Skelett wegen der grösseren Autonomie und der Differenzierung der Chorda, der chordalen Scheide und des perichordalen Bindegewebes eine grosse Bedeutung erlangt. Die vom perichordalen Bindegewebe gebildeten Primordialsegmente bilden zwei Säulen um die Chorda, und entsenden zu ihr kleine Abzweigungen, so dass dieselbe in diesem ersten Stadium dieselbe Segmentierung aufweist wie die Primitivsegmente. Später verschmelzen einige dieser bindegewebigen Unterabteilungen (Sklerotome) und bilden eine bindegewebige perichordale Schichte, welche mit den Myosepten in Verbindung steht. Der medialere Teil des perichordalen Bindegewebes bildet die skelettogene (Gegenbauer) oder skelettoblastische (Klaasch) Schichte, welche dorsalwärts die Medulla und ventralwärts die Aorta und die Venae cardinales umgibt. Das membranöse Skelett persistiert als solches durch das ganze Leben. Trotzdem erscheint bei den Petromizonten in den vorgeschritteneren Stadien der Entwicklung, Knorpelgewebe an den vorderen Bögen, und diese ist die erste Andeutung der knorpeligen Umwandlung des Skelettes. Einige Segmente in der Nähe des Kopfes umgeben ventralwärts, zugleich mit den oberen Bögen einen kartilaginösen Wirbelkörper, an dem sich lateral Fortsätze erweisen, welche eine große Analogie mit den Rippen besitzen. Dorsalwärts von den oberen Bögen, oder von diesen getrennt, bemerkt man die sogenannten Dornfortsätze, von denen je vier einem Segmente entsprechen.

Holocephalen. Die Modifikationen in der Struktur der Chorda sind sehr ausgeprägt, uns interessieren aber nur soweit, dass sie das Vorstadium zur Differenzierung eines Wirbelkörpers bilden. Sowohl bei den Holocephalen, als bei den anderen Vertebraten geschieht die Differenzierung der verschiedenen das axiale Skelett konstituierenden Elemente im kraniokaudalen Sinne. Lateral von der Chorda liegen die primordialen Segmente oder Protovertebrae, welche eine Höhle, die protovertebrale Höhle, begrenzen. Von der medialen Fläche der Protovertebrae differenzieren sich Zellmassen, welche die Sklerotomen bilden; dieselben sind je einer für eine Protovertebra, segmental angeordnet. Die Sklerotomen und die Chorda dorsalis sind die wichtigsten Elemente für die Konstitution der Wirbelsäule, und zwar nicht nur bei den Holocephalen, sondern bei allen Wirbeltieren.

Aus jedem Primitivsegment entsteht nicht nur das Sklerotom, sondern wie gesagt auch das Myotom, welches die einzelnen Myomeren, d. h. die Segmente der zukünftigen Muskulatur des Stammes bildet. In der weiteren ontogenetischen Entwicklung bleiben die Sklerotome voneinander nicht getrennt, sondern verschmelzen zusammen, und umgeben dorsalwärts das Nervenrohr, ventralwärts die Chorda, wie eine Bindegewebsschichte, deren innerer Teil skelettoblastisch oder skelettogene Zone genannt wird. Somit ist die membranöse oder cyclostomische Wirbelsäule vollständig. Die ersten kartilaginösen Elemente treten an den unteren und oberen Bögen auf, welche bei allen Vertebraten immer den Ausgangspunkt des kartilaginösen Teiles der Wirbelsäule bilden. Man muss aber in Erinnerung bringen, dass bei den Holocephalen die Wirbelsäule auch an jenen Teilen, wo sie membranös bleibt, schon eine solche Entwicklung hat, dass sie zum Schutz der kavitären Organe und zur Stütze der inserierenden Muskel dienen kann, was bei den Cyclostomen nicht der Fall ist.. Ein Wirbelkörper im eigentlichen Sinne des Wortes existiert noch nicht, aber die oberen und unteren Bögen begrenzen mit ihrer Vereinigung einen Raum, in dem bei den höheren Vertebraten der Körper enthalten ist. Bei den Holocephalen sind die Körper nicht differenziert, sondern bilden eine einzige Säule, so dass die Wirbel, welche in deren anderen Bestandteilen getrennt sind, an ihren Körpern zusammenhängen.

Das Studium der Wirbelsäule bei den Holocephalen gibt Argumente zur Klärung der Einrichtungen, welche bei den Selachiern vorkommen, nämlich der Diplospondylie und Polyspondylie. Die zwei Bögen und die zwei Hälften des Sklerotomen, welche einem Segmente angehören, besitzen im Vergleich zu den höheren Wirbeltieren, den Wert von Halbwirbeln. So entspricht, was die Bögen betrifft, ein Kaudalwirbel des Sphenodon, zwei Wirbeln des Kallorhynchus. Jeder halbe Sklerotom besitzt die Eigenschaft, einen vollständigen Wirbel bilden zu können. Dies geschieht bei den Holocephalen deswegen nicht, weil die Bögen die Chorda noch nicht umgeben und einen echten Körper bilden, sondern erst bei weiter entwickelten Wirbeltieren (Amia, Dasibates). Man kann somit sagen, dass primär eine Diplospondylie vorhanden ist, welche später infolge einer Verschmelzung oder eines Rückschrittes zur Monospondylie wird. Ein anderer Typus der Diplospondylie ist jener, bei welchem die vier oberen Bögen und zwei Körper einem einzigen Muskelsegment entsprechen. Dies ist nicht auf eine Weitere Teilung der Wirbel, oder auf eine Einschaltung neuer skelettrischer Elemente, sondern auf die Reduktion der Myotome und auf die konsekutive Verschmelzung zweier angrenzender Myomeren zurückzuführen, welche Erscheinung wiederum auf das Verschwinden skelettrischer Elemente folgt. Beim Kallorhynchus kann der Schwund eines Myomeren unilateral sein. Die ungewöhnliche Polyspondylie des Kallorhynchus, bei dem einen Myomeren so viele skelettrische Elemente entsprechen, kann als Folge des Schwundes oder der Verschmelzung mehrerer Myomeren aufgefasst werden. Diese Verhältnisse sind durch die Verkürzung, welche während der Entwicklung der Körper des Fisches erfährt, erklärlich.

Squaliden und Rajiden. Die nicht mehr aus einem Zellhaufen sondern aus einer indifferenzierten Säule einer in Vakuolen enthaltenen gelatinösen Substanz bestehende Chorda dorsalis, verliert mit der Entwicklung der Wirbelkörper allmählich ihre Bedeutung und bewahrt ihre Integrität nur in den Intervertebralräumen. In jedem Segment findet man zwei obere und zwei untere Bögen, ferner einen Wirbelkörper, welcher sein Material teils von den Bögen, teils von der Chorda bezieht. An der Stelle, wo sich der Wirbelkörper differenziert, ist die Chorda, infolge Kompression von seiten der chordalen Scheide, eingeschnürt, während dieselbe in den Intervertebralräumen ihr normales Volumen behält. Der Wirbelkörper, der infolge der Einlagerung von Kalksalzen in seinem Inneren eine immer grössere Resistenz gewinnt, nimmt infolge seiner Entstehung durch die Einschnürung von Seite der Verdichtungen der perichordalen Scheide die Form einer Sanduhr oder eines Doppelkeiles an (amphycölischer Wirbel). Die oberen Bögen, aus denen teilweise der Körper entsteht, verkalken an ihrer Basis. Auch hier sind in der Kaudalgegend Beispiele von Diplo- und Monospondylie zu finden.



Rippen. Zum ersten Male sieht man in der Reihe der Vertebraten, vom System der unteren Bögen skelettrische Segmente, welche für den Schutz der kavitären Organe dienen sollen, auftauchen. Diese sind die ersten Anfänge der Rippen. Man unterscheidet obere und untere Rippen. Um diese Einteilung zu verstehen, muss man auf die Verhältnisse der Muskulatur achten, welche epaxonisch oder dorsal, und hypaxonisch oder ventral ist — beide Teile werden durch ein horizontales Septum getrennt. Die Muskulatur beider Seiten ist dagegen von einem dorsalen und einem ventralen Septum geschieden; die einzelnen Muskelsegmente oder Myomeren sind untereinander durch Myosepten getrennt. Die Rippen heissen obere oder untere, je nach der Stellung derselben in der Muskulatur. In Bezug auf die Entstehung derselben scheinen die neuesten Forschungen die Hypothese Gegenbauers zu stützen, nach welcher dieselben aus den unteren Bögen hervorgehen, und somit „Abgliederungen der Wirbelsäule“ darstellen, welche im Inneren der Myosepten hineinwachsen.

Ganoiden. Bei den kartilaginösen Ganoiden bildet die Chorda und ihre Scheide den grössten Teil der Wirbelsäule; die oberen und unteren Bögen sind vorhanden, nicht so der Körper, welcher fast vollständig fehlt. Zum ersten Male sieht man in der Reihe der Wirbeltiere wahre Knochen auftreten, welche bei den knöchernen Ganoiden eine grössere Entwicklung erlangen; bei diesen tragen die Bögen grösstenteils zur Bildung der Körper, welche zuerst kartilaginös dann knöchern sind, bei. Bei den knorpeligen Ganoiden sind die Rippen von den unteren Bögen abhängig, und die Entwicklung derselben ist parallel mit der der ventralen Muskulatur. Unter den knöchernen Ganoiden ist von besonderem Interesse die Amia, nicht nur für die Genese der Wirbelsäule der Ganoiden, sondern für die der Wirbeltiere im allgemeinen. In der kaudalen Gegend der Amia besteht eine primäre Diplospondylie. Der kaudale und kraniale Wirbel eines einzelnen Segmentes bleiben nicht immer getrennt, sondern verschmelzen untereinander. Mitunter verschmilzt der Kranialwirbel eines Segmentes mit dem Kaudalwirbel des vorderen, so dass eine neue Segmentierung der Wirbelsäule entsteht, welche wahrscheinlich auch bei den Amnioten sich ausbildet. In einzelnen Fällen geht der definitive Wirbel aus der Fusion dreier Komponenten hervor.

Die Amia gibt uns somit ein schönes Beispiel der verschiedenen Möglichkeiten bei der Bildung des definitiven Wirbels; dieser entsteht mehr oder minder deutlich aus der verschiedenen Kombination zweier Vertebralkomponenten, die aus den zwei Hälften des Sklerotomen eines Segmentes hervorgehen (Schauinsland).

Beim Lepidosteus bemerkt man zum ersten Male das Auftreten einer Gelenksverbindung zwischen den Körpern; das kraniale Ende eines Körpers ist konvex wie ein Gelenksköpfchen, während das kaudale Ende wie eine Gelenkhöhle konkav ist. Der Körper hat nämlich eine opisthocölische und gleichzeitig amphicölische Form. Bei den knöchernen Ganoiden beginnt die Ossifikation am Perichondrium der Bögen und erstreckt sich fast auf den ganzen Wirbel. Die Rippen sind von den unteren Bögen abhängig.

Teleostien. Das Knochengewebe erreicht in der Wirbelsäule eine grosse Entwicklung, obwohl die Chorda eine geringere Reduktion als bei den Ganoiden erfährt. Der primäre Wirbelkörper ist amphicölisch, seine Form verändert sich in der Folge. Es existieren keine intervertebralen Gelenksverbindungen; die Wirbel sind mit Hilfe von Ligamenten verbunden. Auch bei den Teleostien beobachtet man Phänomene von Diplospondylie. Die Rippen sind wie bei den Ganoiden ein Produkt der unteren Bögen.

Dipneusten. — Sie besitzen obere und untere Bögen, die Wirbelkörper sind jedoch nicht differenziert. Bei den Dipneusten kann man gut sehen, dass die Rippen aus den unteren Bögen entstehen.

Amphibien. — Urodelen. — Die oberen Bögen schliessen sich hinter dem Medullarohr. Das Auftreten des Knochengewebes ist ein sehr frühzeitiges. Der Körper besitzt eine amphicölische Gestalt. Bei einigen Urodelen (Salamander, Tritonen) gestaltet sich der Intervertebralknorpel auf der kranialen Seite zu einem Gelenkköpfchen, und auf der kaudalen zu

einem cavitas glenoidea — eine uns schon bekannte Einrichtung. Die Lage der Bögen bei lebenden Anphibien erlaubt den Schluss, dass jeder Wirbel, wie beim Schwanze der Amia, von zwei Halbwirbeln, einem kranialen und einem kaudalen gebildet sei. Diese Halbwirbeln sind jedoch bei den rezenten Amphibien nicht zu finden, sondern nur bei den Vorgängern derselben, den Stägokephalen, bei denen die Wirbel von embolomeren Typus als den Halbwirbeln der Amia entsprechend, aufgefasst werden können. Die Wirbel vom rachithomen Typus (Cope), können als Resultat der inkompletten Verschmelzung der Vertebralkomponenten aufgefasst werden.

Anuren. Die Teilung zwischen den einzelnen Wirbeln, welche in der kartilaginösen Säule kaum angedeutet ist, wird mit der Differenzierung der Vertebralelemente immer deutlicher. Auch bei den Anuren bildet der später ossifizierte Intervertebralknorpel die Gelenksverbindung zwischen den einzelnen Wirbeln; bei den Anuren ist diese Gelenksverbindung eine noch vollständigere als bei den Urodelen, denn es bildet sich hier eine echte Teilung zwischen Gelenkskopf und Pfanne aus. Gewöhnlich verschmilzt der kraniale Teil des Körpers (kartilaginöser Kopf) mit dem kaudalen Teil des vor ihm liegenden Wirbels, während der kaudale Teil (Gelenkshöhle) mit dem kranialen Teil des folgenden Wirbels vereinigt ist. Der Wirbel der Anuren wird wegen dieses Verhaltens procölischer Wirbel genannt. Bei vielen Formen trifft man jedoch auch den opisthocölischen Typus der Urodelen. Die Amphibien sind die ersten Tiere in der Reihe der Vertebraten, bei denen ein Wirbel vom Typus des Atlas auftritt, und sich ein Urostilus oder Os coccygis differenziert.

Rippen. Über den Ursprung der Rippen bei den Amphibien gehen die Meinungen auseinander; es ist nämlich nicht klar, ob dieselben ganz dieser Klasse eigentümliche Formationen darstellen, oder morphologisch aus den Rippen niedrigerer Wirbeltiere hervorgehen. Bei den Urodelen, Gymnophionen und bei vielen Stägokephalen ist das proximale Ende der Rippe gegabelt. Goette deutet die gegabelte Rippe der Amphibien als eine Doppelbildung. Göppert hingegen ist der Ansicht, dass der hintere oder dorsale Fortsatz als ein sekundärer Kostalfortsatz zu betrachten sei, der zu einer grösseren Solidität des Kostalansatzes dient. Schauinsland bemerkt dass die Bifurkation des Rippenkopfes mit dem Umstande in Zusammenhang zu bringen sei, dass zur Bildung eines jeden Wirbels je zwei Sklerotome beitragen.

Amnioten. Die Chorda hat ihre Funktion als Stützorgan fast gänzlich eingebüsst. Bei allen Amnioten entspricht zwei Sklerotomen je ein Wirbel, welcher mit der kaudalen Hälfte des einen und mit der ventralen Hälfte des anderen Wirbels in Verbindung tritt, so dass der Wirbel eine mit den Myotomen alternierte Lage besitzt. Die Teilung der Sklerotomen in zwei gleiche Teile durch einen intervertebralen Raum, erklärt uns das Auftreten doppelter Bildungen an der Wirbelsäule der Amnioten, wie sie schon in der Serie der Anamnier beobachtet wurde. Goette hat im mazerierten Skelett von Lacerta viridis Andeutungen solcher Doppelbildungen gefunden; die definitiven Bögen sind durch Fusion zweier Primitivbögen gebildet. Aus seinen paläontologischen Studien schliesst Goette, dass die Bildung eines vollständigen Wirbels, bei allen lebenden Digitaten, in jedem Segmente mit der Bildung eines Doppelwirbels beginnt und dass die einfachen Wirbel aus der Fusion der Paare dieser Primitivwirbel entstehen, nach dem Zurückbleiben oder dem Schwunde eines oder des anderen Komponenten. Diese Anschauungen Goettes wurden von Männer und Schauinsland bestätigt. Bei den Amnioten geschieht die Verschmelzung der zwei Hälften eines Sklerotoms (welche der Verschmelzung zweier Wirbel entspricht), in den frühesten Perioden der embryonalen Entwicklung, vor der Verknorpelung und Ossifikation der Wirbelsäule; kommt diese Verschmelzung nicht zustande, so entstehen für jedes Segment Doppelwirbel. Im membranösen Stadium der Wirbelsäule findet man deutlich alle Komponenten der definitiven Wirbelsäule. Bei den Reptilien unterscheidet man am Anfang der Condrifikation deutlich die Bögen von dem Primitivkörper und dieselben vereinigen sich allmählich in der Dorsalgegend mit diesem Körper. Während einer kurzen Zeit der Entwicklung sind die Dorsalbögen vereinigt, und bilden so ein einziges kartilaginöses Stück; dieses Stadium dauert jedoch nicht lange, denn es bilden sich andere Trennungen und an den Tren-



nungspunkten erscheinen sekundär die vorderen und hinteren Zygoapophysen. Die unteren Bögen der Reptilien können homolog den von Froriep bei den Vögeln beschriebenen hypochordalen Spangen aufgefasst werden. Die Ossifikation beginnt bei den Reptilien am ventralen Teil des Körpers in der Form einer schmalen knöchernen Lamelle, welche anfangs höchst wahrscheinlich von einer rechten und linken Hälfte gebildet wird.

Mammalia. Die klarste und bis heute noch detaillierteste Beschreibung der Entwicklung der Wirbelsäule bei den Mammiferen, verdanken wir Froriep, der zu seinen Studien das Embryo des Kalbes benützte. Dieser Autor unterscheidet drei Entwicklungsstadien. Während des primitiven vereinigen sich die zwei Hälften der intermuskulären Elemente (Muskelsepta nach Disse), welche er primitive Wirbelbögen nennt, vorne in der Medianlinie und umgeben die Chorda. Der perichordale Anteil des Primitivbogens ist ventral von der Chorda, dichter und stärker als dorsal. Diese Verdichtung bezeichnen Froriep und nach ihm die anderen Forscher als hypochordale Spange. Die primitive Wirbelsäule (oder die membranöse Säule) besitzt keine Körper. Das später vom Körper eingenommene Territorium ist jedoch auch schon in diesem Stadium kenntlich, obwohl es von einem indifferenten Gewebe gebildet wird. Dieses Territorium ist zu beiden Seiten von den interprotovertebralen Arterien umgeben und kranial- und lateralwärts von den entsprechenden Primitivbögen begrenzt. Diese werden in ihrem lateralen Teil breiter und differenzieren sich in ein dorsales, ein ventrales Segment (als erste Andeutung der Differenzierung eines Wirbelbogens im engeren Sinne des Wortes) und in einem Kostalfortsatz.

Diese Primitivperiode wird bei Kalbsembryonen von der Länge von 7—11 mm entsprechend beiläufig dem wesentlichen Embryo im letzten Viertel des ersten oder im Anfang des zweiten Monates beobachtet.

Die Veränderungen, die wir jetzt besprechen wollen, charakterisieren die von Froriep als Übergangsperiode bezeichnete Entwicklungsstufe. Im Anfang dieser Periode kann die Chorda dorsalis nicht mehr als die Basis des axialen Skelettes gelten, dieselbe zeigt an den Stellen, wo früher die Primitivbögen inserierten, Einschnürungen. Der perichordale Teil des Primitivbogens hat sich als Basis des intervertebralen Ligaments differenziert. Das wichtigste Phänomen in dieser Periode ist jedoch das Auftreten eines hyalinen knorpeligen Gewebes zuerst im Gebiete des Körpers, später im Dorsaltrakte der Hälfte des Bogens. Die Bildung des Körpers beginnt im kranialen Teil des in der Primitivperiode als Körperterritorium bezeichneten Gebietes.

Was die Morphologie des kartilaginösen Wirbelkörpers betrifft, will ich nun die Worte Frorieps benutzen, denn die Anschauungen des deutschen Embryologen wurden schon anderseits bestätigt, und finden auch in unseren Beobachtungen über die pathologische Entwicklung des Körpers eine Stütze.

Froriep sagt: „Die Gestalt der Körperanlage ist anfangs eine bilaterale in dem Sinne, dass zwei zu beiden Seiten der Chorda gelegene, grössere Knorpelherde durch eine dünne, die Chorda ventral umfassende Knorpelbrücke in Verbindung stehen (siehe Fig. IV, 5 von Froriep)... Ob die seitlichen Herde bei dem Beginn der knorpeligen Gewebsumwandlung ganz isoliert auftreten, also wirklich eine bilaterale Anlage des Körpers darstellen, habe ich nicht mit Bestimmtheit entscheiden können, ich halte es aber für wahrscheinlich."

Übrigens war eine bilaterale Anlage des kartilaginösen Körpers schon vor Froriep von K. E. von Baer (1828) und von Rathke (1839) verfochten worden, obwohl Robin diese Annahme als eine irrige und als durch unrichtige Untersuchungstechnik bedingte hinzustellen versuchte. In seiner ersten Arbeit über die Entwicklung der Steisswirbel beim menschlichen Embryo hatte auch E. Rosenberg die bilaterale symmetrische Anlage des kartilaginösen Körpers beobachtet und Froriep fügt noch hinzu: „Die Vermutung Rosenbergs, dass auch die Wirbel anderer Regionen denselben Entstehungsmodus haben, kann ich nach obigem zwar nicht bestätigen, aber unterstützen."

Charlotte Müller hat neulich in einer Studie über die Entwicklung der Wirbelsäule und des Thorax, auf Grund der Untersuchungen an sechs menschlichen Embryonen, fast gänzlich die Beobachtungen Frorieps am Kalbsembryo bestätigt, und den Begriff von der Duplizität des kartilaginösen Körpers noch mehr erhärtet.

Bei einem menschlichen Embryo am Anfang der fünften Woche: „In den Wirbelkörpern beginnt die Verknorpelung. Sie geht von paarigen Zentren aus, die zu beiden Seiten der Chorda gelagert, kurze Zeit noch durch ein sagittal verlaufendes Septum aus indifferenten Bindegewebe voneinander getrennt sind. Dieses Septum lässt sich in gleicher Deutlichkeit ventral und dorsal von der Chorda erkennen, so dass der Zustand, in dem eine die letztere ventral umfassende Knorpelbrücke die beiderseitigen Knorpelzentren untereinander verbindet, bereits als ein sekundärer zu bezeichnen ist, dessen Vorkommen, wie es Froriep an Rindembryonen von 12 mm Länge konstatiert hat, beweisst, dass die Verschmelzung früher ventral als dorsal von der Chorda erfolgt."

Damit soll nicht etwa gesagt werden, dass der Wirbelkörper aus den Bögen hervorgehe, denn erstens ist der Körper eine sekundäre und autonome Formation, während der Bogen den primären Teil des Wirbels darstellt, und zweitens besteht auch ein histologischer Unterschied zwischen dem Gewebe, welches die Basis des Körpers, und dasjenige, welches die Basis der Bogen bildet. Charlotte Müller sagt hierüber: „Die Unterscheidung zwischen diesen zwei Bestandteilen (Körper und Bogen) eines späteren Wirbels beruht auf die Verschiedenheit, die sie im geweblichen Aufbau darbieten, indem der Körperbezirk mit seinen relativ grossen Zellen und der eben beginnenden Verknorpelung auf den Querschnitten hell, die Bogenanlage dagegen, dank ihrer Zusammensetzung aus dem typischen, oben charakterisierten Vorknorpelgewebe dunkel erscheint."

Der auf diese Höhe der Entwicklung gelangte Wirbelkörper besitzt nicht eine vollständig zylindrische Form, sondern ist in seinem kranialen Teil an der ganzen Stelle, wo er mit der hypochordalen Spange Frorieps in Verbindung steht, verdünnt. Der primäre Wirbelbogen umfasst den Körper in der ähnlichen Weise, wie der Atlas den Dens des Epistropheus umfasst.[1])

Diese Übergangsperiode beobachtet man nach Froriep am 12—17 mm langen Kalbsembryo, und sie entspricht beiläufig dem menschlichen Embryo im ersten Drittel des zweiten Entwicklungsmonates.

In diesem Stadium ist der knorpelige Wirbel eigentlich schon in toto gebildet. Es fehlen ihm jedoch noch jene Verbindungen zwischen den einzelnen Teilen, welche sich erst später entwickeln, und die dritte oder definitive Periode charakterisieren, in welcher das wichtigste Phänomen eben durch die vollständige Verknorpelung der Bögen und ihre Verlötung mit dem Körper gegeben ist. So ist dann der knorpelige Wirbel vollständig und rapräsentiert ein definitives Organ des Skelettes, auf Grund dessen sich, durch reine Gewebssubstitution, bei den Vertebraten, der knöcherne Wirbel gebildet werden wird. Bei den Selachiern und bei den Ganoiden stellt der knorpelige Wirbel, wie wir gesehen haben, das bleibende Element des axialen Skelettes vor.

Bei der Vervollständigung des Verknorpelungsprozesses haben die Wirbelkörper zu den Primitivsegmenten eine gut gekennzeichnete Lage inne, das heisst: Jeder Körper entspricht zwei Segmenten und grenzt zur Hälfte mit dem oberen und zur Hälfte mit dem unteren. Diese Einrichtung, welche ihren Grund in der Funktion der Wirbelsäule hat, wurde seinerzeit von v. Baer irrig gedeutet; derselbe wollte in den Primordialsegmenten die Protovertebrae finden, d. h. die Primitivwirbel, aus denen durch eine komplizierte Transformation die definitiven Wirbel entstehen sollen. Remak (1855) zeigte hingegen, dass die Protovertebrae nur

[1]) Eine noch nicht vollkommen beantwortete Frage ist, ob die Körper im kartilaginösen Stadium einer knorpeligen Säule um die Chorda bilden, oder voneinander getrennt sind. Der ersten Auffassung neigen Hoffmann (1877—78), Schultze (1897) und Müller; der zweiten Bardeen (1905) zu.



teilweise zur Bildung des definitiven Wirbels beitragen. Die Anschauungen Remaks, welche eigentlich richtig sind, müssen jedoch nach den neuesten Untersuchungen in dem Sinne verstanden werden, dass die Segmentierung der Wirbelsäule nicht aus dem homogenen Blastem der Protovertebra stattfindet, sondern erst in dem Stadium, wo die Grenzen der Sklerotome, und mithin auch die Protovertebrae sehr deutlich erkenntlich sind.

Am 45. Tage, ad. h. bevor die Protovertebra vollständig ist, sieht man nach Rambaud und Renault[1]) auf jeder Seite der 15 ersten Wirbel Knochenpunkte von discoider Form auftreten, welche vollkommen glatt sind und deren Volumen vom Atlas bis zum 10. Dorsalwirbel, wo dieselben unsichtbar sind, graduell abnehmen. Diese sind die den Neuralbögen entsprechenden Lateralpunkte.

Der Ossifikationsprozess geht an den Wirbeln wie an jedem anderen Segmente des Skeletts vor sich. An einem oder an mehreren Punkten der Oberfläche dringen Blutgefässe (bei den Wirbeln entstammen dieselben dem perichordalen Gewebe) in den Knorpel und absorbieren die Grundsubstanz des Gewebes in einem kleinen Bezirke. Es bildet sich so ein von Kapillaren und Markzellen gefüllter Raum, um den sich Kalksalze lagern. Eine gewisse Anzahl von Markzellen bildet sich in Osteoblasten um und scheidet Knochensubstanz aus (Hertwig). In derselben Epoche, in welcher die ersten Kerne der Bögen auftreten, sieht man an dem vorderen Teil des Körpers des 10., 11. und 12. Brustwirbels eine kleine ovaläre Stelle mit grossem transversalen Durchmesser auftauchen. Die Länge desselben beträgt beiläufig $^1/_2$ mm. Nach Rambaud und Renault, welche die Unizität des Knochenkernes energisch verfechten, würden das Fehlen einer jeden Verbreitung auch an den kleinsten Kernen, die konstante Lage an der Medianlinie auf der vorderen Seite des Körperknorpels, wohl genügen, um für den weiteren Nucleus das Gesetz der Symmetrie, welches von Humpry und Serres hartnäckig verteitigt wurde, auszuschliessen. Es würde viel zu weit führen, an dieser Stelle die Ansicht aller derjenigen Autoren, welche sich mit der Frage der Unizität und Dualität des Nucleus beschäftigt haben anzuführen. Da jedoch die Sache, wie wir später sehen werden, für uns ein besonderes Interesse gewinnt, so will ich nur hervorheben, dass eine Einigung in dieser Frage noch immer nicht erfolgt ist.

Auf das Erscheinen des Kernes des Körpers folgt jene der Granula für die Laminae und die Querfortsätze (eines lateralen intermediären oder transversalen Punkt nach R. und R.), und eines akzessorischen Punktes des Körpers, welcher sich hinter dem Primitivpunkte befindet.[2]) Dies alles gilt für Fälle von 10—11 Wochen (Wirbelsäule von 70—80 mm). Im 4. Monate (Wirbelsäule von 80—100 mm) sind mediärer und akzessorischer Punkt überall schon vereinigt, und es haben sich derselben eine grosse Menge kleiner Granula schon angeschlossen.

---

[1]) In bezug auf die Ossifikation des Wirbels halten wir uns an die Forschungen von Rambaud und Renault, welche als die genauesten und massgebendsten aller Studien über die Ossifikation des menschlichen Embryos zu betrachten sind.

[2]) Auch hierüber herrscht keine Einheit in den Ansichten. R. u. R. behaupten, diesen Punkt, den sie den akzessorischen nennen, immer nach dem Auftreten des Primitivpunktes sich bilden gesehen zu haben. Neulich glaubt Alexander zwei mediäre asymetrische Punkte für jeden Körper gesehen zu haben, aber der Zeitpunkt des Auftretens, ihre Anlage, und ihre Funktion entsprechen nicht genau den Daten R. u. R. Nach Alexander dürfte ein primärer peripherischer und ein sekundärer zentrale Punkt vorhanden sein; dem ersten würde die äussere Form, dem zweiten die innere primäre Struktur des Körpers entsprechen. Man muss jedoch berücksichtigen, dass die Daten von R. u. R. auf die histologischen Untersuchungen der Wirbelsäule eines Embryos fundiert sind, während Alexander sich zu demselben Zwecke der Radiographie bediente, welcher meiner Ansicht nach, nicht so genaue Auskünfte in dieser Frage geben kann, wie die mikroskopische Untersuchung. Jedenfalls erhellt aus der Lektüre der Arbeit Alexanders, dass dieser Autor die von allen als klassisch aufgefasste Studie R. u. R., nicht zu kennen scheint, denn er zitiert dieselbe an keiner Stelle und er nimmt für sich die Priorität der Entdeckung des Sekundärkernes für den Körper in Anspruch, während derselbe schon früher von R. u. R. beobachtet worden war; dieselben Autoren hatten auch nachgewiesen, dass ausser diesen zwei konstanten Kernen für den Körper noch andere kleinere und unregelmässig gelegene vorkommen, die in einem gewissen Momente der Entwicklung zu einem grösseren Kern verschmelzen.

Im 5. Monate (Wirbelsäule 115—120 mm) besitzt die Wirbelsäule schon alle Ossifikationspunkte, die bei der Geburt gefunden werden; es erscheinen noch dazu die kostiformen Punkte der drei ersten Sakralwirbel.

Rippen. — Das Problem der Entstehung und der morphologischen Bedeutung der Rippen bei den Amnioten ist ebenso kontrovers wie bei den Anamniern. Die jüngsten und massgebendsten Forschungen scheinen die Hypothese Gegenbauers zu stützen, nach welcher dieselben als von den unteren Bögen abhängig und somit als Produkte der Wirbelsäule aufzufassen sind. In der ersten Periode ihrer Entwicklung zeigen sich die Rippen als ein mit den unteren Bögen zusammenhängendes Ganze, und sie trennen sich von denselben nur bei vorgeschrittener Verknorpelung. Bei Hühnerembryonen beobachtete Froriep, dass die erste bindegewebige Anlage der Rippen nur ein Abhängigkeitsprodukt der hypochordalen Spange ist, welche, wie schon hervorgehoben, als ein Homologon der unteren Bögen aufzufassen ist. Bei den Mammiferen und speziell beim Menschen sind die Rippen, nach der Behauptung Schultzes' lateroventrale Fortsätze der unteren Bögen und entstehen aus dem kaudalen Teil der Primitivsegmente. Der Enstehungsmodus der Costolae bicipitae bei einigen Amnioten ist noch undeutlich. Schauinsland, der die Entwicklung dieser Rippen bei Sphenodon verfolgt hat, beobachtete, dass die Enden mit zwei Hemisklerotomen in Verbindung stehen, so dass es nicht unwahrscheinlich ist, dass mit dieser Anlage, wie wir es schon bei den Amphibien gesagt haben, die Gabelung der Rippen ihre Erklärung finde.

Sternum. Das Sternum fehlt bei den Dipnoern und bei den Fischen und ist bei den Mammiferen und beim Menschen ein Bildungsprodukt der Rippen. Derselbe zeigt sich, wie Rathke nachgewiesen hat, primär als eine Doppelbildung, welche jedoch bald zu einem einzigen Segment verschmilzt. Seine Ossifikationspunkte sind in der Form und Lage sehr unregelmässig. Schon Eustachius hatte gefunden, dass diese Ossifikationspunkte des Brustbeines oft durch eine bald gerade, bald schräg verlaufende vertikale Linie geschieden sind, welche dieselben in zwei beiläufig gleiche Hälften teilt. Das Sternum ist somit in seiner ersten kartilaginösen Anlage sowie in seinem Ossifikationsprozesse dem Gesetze der Symmetrie unterworfen.

Drittes Kapitel.

Kausale Genese der angeborenen Deformitäten der Wirbelsäule.

Jedes organisierte Wesen ist das Produkt einer mehr oder weniger langen und komplexen Serie von Transformationen, welche im Laufe der Zeit zum mittleren morphologischen Typus jeder Spezies geführt hat; dieser Typus verrät immer den evolutiven Prozess, dem er seine Existenz verdankt. Diese Variationen, die man phylogenetische oder atavische bezeichnen kann, sind auch für die Erklärung der Genese der Deformitäten in Anspruch genommen worden, jedoch mit wenig Nutzen für eine korrekte Deutung der Phänomene.

Darwin z. B. versuchte die Polydaktilie durch phylogenetische Variationen zu erklären, nahm aber später seine Behauptungen zurück. Es ist zweifellos, dass atavistische Variationen und Anlagen vorkommen, dieselben dürfen aber nur mit einer gewissen Einschränkung als Kausalfaktoren von Missbildungen und Anomalien gelten. Wir können nur annehmen, dass für die Entwicklung der Spezies, in der menschlichen Ontogenese, sowie in der eines jeden anderen Wirbeltieres ein sehr weites Feld für eine morphologische Variabilität offen bleibt, besonders an den Teilen, welche durch die Vereinigung mehrerer anderer gleicher entstehen, z. B. die Finger, die Zahnbögen, die Brustdrüsen, die Wirbelsäule und der Brustkorb. Das ist eine sehr alte Ansicht von Stefan Geoffroy de St. Hylaire, welche neulich auch von Marchand geteilt wird. Abgesehen von dieser phylogenetischen Variabilität, welche einen integrierenden Teil des hereditären Vermögens jeder Tierspezies bildet, existiert eine zweite Variabilität, welche ist das Produkt der Adaptierungen der Teile untereinander und den Verhältnissen der Umgebung.



Die Form eines Wesens steht im Verhältnis mit der Natur der dasselbe zusammensetzenden Substanz, es ist aber evident, dass dieses Verhältnis, welches sich im Laufe der Evolution etabliert hat, nicht verhindern kann, dass endogene oder exogene Beeinflussungen auch auf die Form selbst einwirken können.

Durch lange Zeit hat die Theorie allgemeine Anerkennung gefunden, nach welcher die angeborenen Deformitäten von einer abnormalen germinalen Anlage abhängig seien, welche zu einer Deviation vom normalen morphologischen Typus führe, das heisst: die Deformität wäre das Produkt einer irrigen Kombination männlicher und weiblicher Keimanlagen (Keimfehler, primäre Keimvariationen, Fehler der ersten Formation usw.). Dieser rein hypothetische Begriff der Genese der Deformitäten, war die Folge einer lückenhaften Kenntnis der Umgebung, in welchem sich der Keim entwickelt und der Wichtigkeit dieser Umgebung selbst für die Morphogenese dieses Keimes. Bei der notwendigen Einschränkung des Begriffes der Heredität jedoch, welche nichts anderes als die Folge der genauen Kenntnisse von den Beziehungen zwischen Embryo und Behälter war, haben sich die Anschauungen über die Genese der Deformitäten so modifiziert, dass die Gruppe der sogenannten endogenen Deformitäten erheblich zusammengeschmolzen ist, während gleichzeitig die Tendenz besteht, die Gruppe der exogenen Neubildungen (durch mechanische Faktoren bewirkte) immer weiter zu fassen. Meiner Ansicht nach besteht auch hier eine Neigung zur Übertreibung, denn es ist nicht angängig, das Amnion oder seine Flüssigkeit für die heterogensten Arten von angeborenen Deformationen und besonders für die Formen von Hemmungen in der Entwicklung, welche von jeher als die typischen Beispiele der dynamisch bedingten Neubildungen angesprochen wurden, zu beschuldigen.

Ich habe das Amnion angeführt, weil infolge unserer Kenntnisse der intimen und frühen Beziehungen zwischen ihm und dem Embryo, logischerweise die Bedeutung des amniotischen Überzuges für die embryorale Morphologie verständlich sein kann. Der kaum 2 mm lange Embryo ist sehr vollständig in dem amniotischen Sacke eingeschlossen, mit welchem er schon im intimen Kontakte steht, bevor noch Spuren von Flüssigkeit, welche erst dann auftritt, als das Embryo 10 mm lang ist, vorhanden sind. Vormals hat man ganz besonders den mechanischen Faktoren (Uterusmissbildungen, Tumoren, Traumen) für die Adhärenz des Amnion an die Oberfläche des Embryo verantwortlich gemacht, jetzt ist es jedoch bewiesen, dass in der initialen Periode der Ontogenese das Embryo und die denselben einhüllenden Membranen sich in so günstigen Raumverhältnissen befinden, dass sie sich jeder äusseren Einwirkung entziehen können, während in jener Periode, welche jedenfalls für die Entwicklung des Embryo die kritischste ist, das Amnion in seiner Struktur schon verändert sein kann, und das infolge Infektionen von Seite des mütterlichen Organismus.

Die amniotische Theorie, welche nur durch einzige und nicht einwandsfreie embryologische Kenntnisse geschützt ist, wurde mit grossem Enthusiasmus aufgenommen, und wurde, wie es bei jeder einfachen und indeterminierten Theorie der Fall ist, ohne Kritik und ohne Kriterien für die kausale Theorie der Genese der Deformitäten herangezogen. Infolgedessen trat naturgemäss eine Reaktion ein, welche in den Werken jener Autoren deutlich zutage tritt, die sich mit wissenschaftlichem Scharfsinn dem Studium der Morphologie der normalen und abnormen Genese der Organismen widmen. Mall fasst, in einer rezenten und geistreichen Studie über die Ursachen der menschlichen Monstra die eigenen Anschauungen über die amniotische Genese der Missbildungen folgendermassen zusammen: „It seems to me that in view oft the idea that many monstres are due simply to an arrest of developement of some part of the embryo, that hydramnios is usual by present, and that all kinds of monstruosities may be produced in lower animals (including amphibia whic have no amnion) it is highly probable that amniotic bands and the like are secondary in their formation and have nothing whatewer to do with the production of monsters. The more the embryological theory is testet by experimental methods, the more all simple mechanical explanations suffer, and it seems to me that all of them will have to be abandoned“ (Seite 14).

Und weiter „. . . it would be well, it seems to me, to relegate the amniotic theory of the production of monsters in to the class in to whic that of maternal impressions has fallen“ (Seite 38).

Endlich scheint mir, ohne die Bedeutung der amniotischen Membran für die organische Morphogenese verkennen zu wollen, dass diese Membran sehr selten als kausaler Faktor der angeborenen Wirbelsäuledeformitäten gelten kann. Die Wirbelsäule ist in dieser Beziehung in ganz anderer Situation als wie beispielsweise die Extremitäten, welche schon von Anfang ihres Erscheinens dem Kontakte und der Aktion der einhüllenden Membran ausgesetzt sind, während die Wirbelsäule wenigstens in ihren wichtigeren Teilen vor den Beschädigungen, die sie von Seite der amniotischen Verwachsungen erleiden kann, geschützt ist. Hiermit ist jedoch nicht gesagt, dass das Amnion auf die Wirbelsäule nicht indirekt einwirken könne, sei es durch Modifikation der allgemeinen Anlage des Embryo, sei es durch Einwirkung auf Organe, welche ihrerseits wiederum auf die Stellung der Wirbelsäule einen unmittelbaren Einfluss haben, aber (und ich hoffe, dass meine pathologisch-anatomischen und klinischen Beobachtungen zur Stütze meiner Auffassung dienen können) es geht kein amniotischer Mechanismus, welcher uns allein die beschränkte oder die diffusen Missbildungen der Metameren, welche eben das Objekt unserer Studie bilden, erklären könne.

Und wenn auch das Amnion wegen seiner intimen und frühzeitigen Beziehungen zum Embryo jene Membran ist, die die grösste Bedeutung für die Morphogenese besitzt, darf man die vielen anderen Elemente, welche die Ursache der embryonalen oder fötalen Deformität in den nachfolgenden Perioden des intrauterieren Lebens sein können, nicht vernachlässigen.

Ich meine damit alle jene endogenen und exogenen Ursachen, die eine uniforme oder partielle Einschränkung der uterinen Kapazität bewirken (Beckendeformitäten, Vermehrung oder Verringerung der Menge oder des Druckes der Flüssigkeiten, Tumoren, Traumen usw.). Die klinische Erfahrung lehrt uns aber, dass auch diesen Ursachen für die Morphogenese der Wirbelsäule eine beschränkte Bedeutung zukommt, oder deutlicher gesagt, dass die Effekte derselben an den Extremitäten, an Schädel und an den Hohlorganen des Fötus relativ viel schwerer sind als an der Wirbelsäule, vielleicht weil dieses Organ wegen seiner Struktur und seiner Topographie die Eigenschaften der Adaptierung und der Kompensation in ganz hervorragendem Masse besitzt. Ich habe an den gar nicht seltenen Fällen, bei denen ein Individuum multiple und unzweifelhafte Zeichen einer deformen Entwicklung infolge ungenügender Weite der Uterushöhle aufweisst, (wie z. B. pes tortus, Luxatio des Knie- oder Hüftgelenkes, multiple Ankylosen und Kontrakturen, kraniale Asymetrien usw.) niemals vertebrale Anomalien angetroffen. Es sind jedoch bei Neugeborenen Deformitäten des axialen Skelettes — auch nicht besonders akzentuierte — zu finden, die aus vielen Gründen mit einer unilateralen Kompression des Fötus während des intrauterinen Lebens in Zusammenhang zu bringen sind. Auf Grund dieser Fälle hat man eine besondere Klasse der angeborenen Skoliose aufgestellt, die Skoliose infolge abnormer intrauteriner Belastung.

Hoffa, und mit ihm jene seiner Schüler, die sich mit dem Gegenstand befasst haben, haben behauptet, dass die angeborenen Skoliosen fast immer die Folge einer solchen ungleich verteilten Belastung darstellen.

Ich will nicht bestreiten, dass irgendein mechanischer Faktor unter gegebenen Bedingungen die Ursache einer Wirbelsäulendeviation werden kann, aber ich habe Grund genug anzunehmen, dass dies sich selten ereigne und dass die Deformität jedenfalls eine sehr beschränkte theoretische und praktische Bedeutung habe. Vor allem muss eine solche Skoliose logischerweise gleich bei der Geburt nachgewiesen werden können, während wir sowohl aus persönlicher Erfahrung als aus der Statistik wissen, dass die Deformitäten der Wirbelsäule bei Neugeborenen überaus selten sind (siehe Statistik Covilles); zweitens überzeugt man sich leicht bei dem radiographischen Studium und bei der Beobachtung des Verlaufes einer solchen Skoliose nach der Geburt, wie unbedeutend dieselbe, sei es vom pathologisch-anatomischen als vom klinischen



Standpunkt sei. Ich hatte Gelegenheit zwei solche Fälle zu radiographieren (das Radiogramm eines dritten Falles bekam ich auf der Klinik Hoffa zu sehen), und konnte bei allen drei Fällen beobachten, dass, obwohl die skoliotischen Krümmungen sehr ausgeprägt waren, die Vertebralemente weder in ihrer Morphologie, noch in ihrer Entwicklung und in ihrer Differenzierung irgendwie gelitten hatten; denn die mechanische Ursache hatte sich nur auf die plastischen Teile der Wirbelsäule (Scheiben) geltend gemacht und die eigentlichen Skelettkomponenten geschont, und diese ist auch nie überzeugendere Ursache — diese groben mechanischen Faktoren wirken auf den Fötus erst in einem fortgeschrittenen Stadium seiner Ontogenese, als nämlich der Differenzierungsprozess an der Wirbelsäule schon vollständig ist, und die einzelnen Komponenten einen hohen Grad der morphologischen Autonomie und der organischen Resistenz erlangt haben. Kein Wunder somit, wenn man beim Neugeborenen nach längerem Liegen in einer zweckmässigen Lage, in kurzer Zeit die als so schwer imponierenden Krümmungen verschwinden sieht.

Wenn ich kurz meine Auffassung wiederhole, so kann ich sagen: Die Wirbelsäule ist infolge ihrer anatomischen Zusammensetzung, der topographischen Lage im Verhältnis zu den anderen Teilen des Skelettes, ihren physiologischen Eigenschaften, mehr wie jedes Organ, den Deformationsreizen renitent, die von der Umgebung während der intrauterinen Leben ihr mitgeteilt werden. Angeborene Wirbelsäuledeformitäten, die ich uterine nennen möchte (um den dominierenden Faktor der Deformation hervorzuheben), kommen zwar vor, bilden jedoch Ausnahmen, und haben im Vergleich zu den embryonalen angeborenen Deformitäten, die wir nur besprechen wollen, eine theoretisch und praktisch ganz untergeordnete Bedeutung.

Da wir in unserer Studie von der Analyse der angeborenen Missbildungen bei den Teratomen ausgegangen sind und dann die bei lebenden Individuen vorkommenden erörtert und auch gesehen haben, dass vom Standpunkte der Morphologie die metamerischen Veränderungen in beiden Fällen analog sind, müssen wir, da das Teratom, in seinem Ganzen betrachtet, nicht eine morphologische Variation des normalen Typus, sondern den Ausdruck einer pathologischen Embryogenese darstellt, schliessen, dass wenn gleichen Effekten auch analoge Ursachen entsprechen, auch die Wirbelsäuledeformität beim lebenden Individuum eine pathologische Erscheinung, nicht eine Anomalie sein muss.

Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass nicht alles, was am Teratom vorkommt, auch als ein pathologisches Produkt aufgefasst werden soll.

Die Teratologie ist nicht nur eine pathologische Embryologie, sondern auch jene Wissenschaft, die mehr als jede andere die abnormen evolutiven Modalitäten des Embryos, oder mit andern Worten, die Initialformen seiner Variabilität in ihren Anfängen studiert. Und in der Tat mit einer Schädeldeformation, welche auf eine starke und langandauernde Kompression zurückzuführen ist, einer Coelosomie, welche von einem Anhafter des Amnion bedingt sein kann, einer Kyklopie, einem Pes tortus, welche das Produkt einer äusseren und pathologischen Ursache entsprechen, eine Variation in der Zahl der präsakralen Wirbel oder eine Polydaktylie, das ist also eine anormale und nicht pathologische Erscheinung assoziiert sein. Dieses Beispiel möge beweisen, dass die Ursachen, welche durch direkte Einwirkung auf gesunde Teile des in der Entwicklung begriffenen Individuums irgendwie dessen Morphologie beeinflussen, dasselbe Individuum auch im Wachstum derjenigen Teile, die der direkten deformierenden Aktion dieser Faktoren nicht ausgesetzt waren, abnorm stimmen. Ein unserem Thema näher stehendes Beispiel wäre: Ein Fehler in den area vascularis des Embryo, eine Aplasie pathologischen Ursprunges einiger Medullarwurzeln werden die Ursache des Fehlens eines vollständigen halben Wirbels beziehungsweise der hinteren Bögen einiger Wirbel sein, aber auch die ganze Morphologie der Wirbelsäule wird diese Ursache, welche ihrerseits nur topisch einwirkt, spüren, und die Folge wird eine Störung in der metamerischen Differenzierung mit entsprechender partieller oder totaler Vermehrung oder Verringerung der Metameren sein. Jene ist die echte pathologische Erscheinung, welche an eine falsche Einpflanzung des Embryo, eine abnorme

Orientierung, eine Läsion des Clorion gefunden sein kann, diese ist eine Anomalie, eine embryonale Variation, welche einen Fehler in der normalen Differenzierung der Wirbelsäulesegmente darstellt, und in der wir nichts als einen weiteren Beweis für die inkonstante Morphologie der Wirbelsäule erblicken können.

Diese Betrachtungen müssen auf die metamerischen Missbildungen der klinischen Fälle ausgedehnt werden. Die ausgebliebene Vereinigung der interen Bögen oder die Aplasie derselben ist keine Variation des normalen Typus, sondern der Ausgang eines krankhaften Prozesses oder einer Alteration in dem Stoffwechsel des Embryo. Hertwig, Morgan und Tschuda haben bei ihren Experimenten an Fischen und Amphibien nachgewiesen, dass man konstant bei einer gewissen Modifikation der Flüssigkeit, in der sich die Generation abspielt, eine Spina bifida erhalten kann. Andrerseits haben Mann und Fischel an menschlichen Embryonen in den allerersten Stadien der Entwicklung (2 mm) im rachischitischen Herd Erscheinungen von Hydromyelie, Nekrose, parenchymatöser Endzündung gefunden.

Es gibt jedoch eine ganze Serie von metamerischen Anomalien, welche gewiss nicht seltener sind als die durch pathologische Ursachen bedingte, die wir nur dann verstehen können, wenn wir mit dem Geiste den von der Wirbelsäule durchgemachten phylogenetischen und ontogenetischen Prozess rekapitulieren, die Gesetze berücksichtigen, die diesen Prozess beherrschen, und die Variation uns in Erinnerung bringen, die mit demselben verknüpft sind. In diese Kategorie, die wir die Kategorie der Anomalien in der metamerischen Differenzierung bezeichnen können, gehören vor allem die reellen oder scheinbaren numerischen (vollständigen) Variationen der Wirbelsäulekomponenten, welche wir jedoch nicht weiter berücksichtigen wollen, da dieselben gewöhnlich keine Deformitäten hervorrufen; aber auch einige Typen von morphologischen Variationen, welche manchmal zugleich numerische (vollständige) sind, gehören hierher: Diese besitzen hingegen für uns ein hohes Interesse, denn sie sind oft die Ursache von angeborenen Deformitäten der Wirbelsäule.

Um systematisch vorzugehen, müssen wir verschiedenartige Tatsachen unterscheiden:

a) Die numerische Variation der Komponenten der Wirbelsäule, welche die Säule selbst in ihrem Ganzen angeht.

b) Die morphologische Variation, welche die einzelnen Elemente der Wirbelsäule in ihrer Form betrifft.

c) Die numerische und morphologische Variation, welche nichts anderes als die Kombination der beiden vorher erwähnten Zustände ist.

d) Die Differenzierungsfehler, welche nicht nur die metamerische, sondern auch die regionäre Differenzierung betreffen.

e) Die pathologischen Missbildungen.

a) Bei der Variation der Zahl ihrer Komponenten manifestiert die Wirbelsäule recht deutlich ihren philetischen Ursprung. Die menschliche Wirbelsäule sowie die Säule eines jeden Vertebraten ist das Resultat einer Reihe von Wachstums- und Reduktionsprozessen, welche manchmal zum stabilen Gleichgewicht einer typischen Formel, manchmal hingegen zu ganz atypischen numerischen Verhältnissen führen.

Dieses ist ein dominierendes Prinzip in der Morphogenese der Wirbelsäule, welches bei allen Spezies kostant vorkommt, denn es bildet ein dem evolutiven Mechanismus der Wirbelsäule inneliegendes biologisches Prinzip, welches übrigens auch für die Evolution jedes Individuums, „bei dem die in beschränkten Territorien vorkommenden typischen Prozesse gleichen Schritt mit atypischen Prozessen halten, welche Mechanismen von morphologischer Autoregulierung besitzen“ (Roux), Geltung hat.

Bei den untersten Vertebraten, wo wir infolge des langsamen und beschränkten Weiterschreitens der Ontogenese die sukzessiven evolutiven Phasen leichter übersehen können, erreicht die Wirbelsäule nur dadurch die typische Form ihrer Komponenten sowie die typische Formel ihres Ganzen, dass sie dieselben Reduktionen und Verwechslungen durchmacht, die ihre primitive Anlage wesentlich modifizieren.



Eine Erinnerung dieser an den niederen Wirbeltieren so deutlichen Reduktionsprozesse, ist auch an der menschlichen Wirbelsäule erkenntlich, deren Elementenzahl in den ersten Perioden der Entwicklung etwas grösser ist als bei vollkommener Ausbildung. Rosenberg nimmt im Embryonalleben 32 Segmente an, Foll und Phyalix zählen sogar 38, und die Zahl würde eine noch bedeutendere sein, wenn man auch die kranialen Wirbel hinzurechnen würde. Die Reduktion der Zahl geschieht auf Kosten der 2 Enden der Wirbelsäule und zwar des Steissbeines, welches einen guten Teil seiner Elemente eliminiert und aus der basilaren Lage des Occipitalknochens, welcher ursprünglich aus mehreren Segmenten besteht, während er in seiner definitiven Form aus einem Knochen gebildet wird.

Nach dem, was uns die vergleichende Embryologie lehrt, müssen wir annehmen, dass diese Reduktionserscheinungen, welche als konstantes Faktum an den Enden der Wirbelsäule in den allerersten Perioden ihrer Differenzierung beobachten werden, in analoger Weise auch am Körper selbst der skelettrischen Achse sich ereignen, und so die numerische Zusammensetzung der verschiedenen Regionen modifizieren können. So ist die Diplospondylie einiger niedriger Wirbeltiere keine isolierte Einrichtung, welche nur für den Organismus, an dem sie vorkommt, Geltung hat, sondern eine Erscheinung, welche cum grano salis für die ganze Klasse der Wirbeltiere generalisiert werden kann, denn sie ist der Effekt jener Wechselbeziehungen zwischen Chorda dorsalis, Primitivsegmenten und Sklerotomen, welche eine allen Klassen gemeinsame Anlage bildet.[1])

Die numerischen Variationen sind somit nicht das Produkt eines anomalen Segmentationsprozesses, wie es Taruffi meinte, oder eines Exzesses oder Defektes der formativen Tätigkeit, wie Meckel behauptete, sondern die Folge einer evolutiven Anomalie, wodurch in einigen Fällen Segmente, die in der typischen Entwicklung primär bestehen, oder resorbiert werden oder auch verschiedenartig zu einem einzelnen Element verschmolzen, stabil bleiben, in anderen Fällen infolge eines übertriebenen Reduktionsprozesses einige in den primären Segmentierungen repräsentierten Elemente, die normalerweise in der definitiven metamerischen Reihe persistieren, verschwinden.

b) c) Die morphologische Variation betrifft besonders das Wirbelelement, aber in einem gewissen Sinne auch die totale Summe der Metameren, denn sie ist oft auch eine unvollständige numerische Variation, d. h. ein unvollständiges Residualprodukt jenes Reduktionsphänomens, welches in seinem normalen Prozess zu einem typischen Resultat führt, und in seinen Deviationen die Ursache teils vollständiger, teils partieller Zu- oder Abnahme bildet. Aber wenn in den meisten Fällen, oder richtiger gesagt, in den Fällen, die bis jetzt mehr die Aufmerksamkeit des Morphologen auf sich gerichtet haben, die morphologische Varietät auch eine numerische ist, so sind die Beispiele reiner morphologischer Varietäten auch vom klinischen und praktischen Standpunkt viel interessanter; bei diesen ist die Genese nicht auf jene Normen, welche die allgemeine Morphologie der Wirbelsäule regulieren, sondern auf die Gesetze, welche den formalen Bau des vertebralen Metameren beherrschen, zurückzuführen. Die morphologische Variation des Elementes der Wirbelsäule gehört somit noch in das Gebiet der normalen Embryologie, denn dieselbe stellt, meiner Ansicht nach, eine Modifikation nach Zeit, Ort oder Quantität des normalen Evolutionsprozesses dar.

In dem Kapitel über die formale Genese der angeborenen morphologischen Anomalien der Wirbel werden wir den Modus dieser Modifikationen erörtern; das Warum? bleibt uns in den meisten Fällen, wie wir gleich sagen können, ein Rätsel.

d) Die Wirbelsäule kann aber auch Anomalien aufweisen, die nicht mit der Zahl oder

[1]) Siehe Schauinsland, Seite 524. Bei den Amnioten ist wohl nicht das Verschmelzen zweier völlig ausgebildeter Wirbel zu einem, sondern die Zusammenfügung zweier Hälften ehemals getrennter Sklerotomen als das Ursprüngliche anzusehen. Die Verlötung erfolgt meistens schon in frühen embryonalen Stadien, seltener während der Verknorpelung oder Verknöcherung; unterbleibt sie aber ganz, so entstehen die Doppel- (embolomeren) Wirbel in jedem Segment.

mit der Form seiner Komponenten, sondern mit deren Differenzierung in Beziehung zu bringen sind. Auch hier müssen wir für das Verständnis der Erscheinung jene ersten Perioden der Entwicklung uns in Erinnerung bringen, in denen das axiale Blastem sich wie ein homogenes Ganzes zeigt, an welchem infolge eines grösstenteils von Seite der perichordalen Elemente, die für die Morphogenese der Wirbelsäule eine so grosse Bedeutung besitzen, aktivierten Mechanismus, die ersten Spuren der Segmentierung, die zur späteren vollständigen Differenzierung der verschiedenen Elemente führt, auftreten.

Die oben erwähnte numerische Reduktion der Wirbelsäulekomponenten, ist immer eine sekundäre Erscheinung der Reduktion durch Verschmelzung der primären Septen oder intermuskulären Segmente, welche die wichtigsten Faktoren der chordalen Segmentierung darstellen. Es geschieht mitunter — die Erscheinung ist bei den Anamnier und Amnioten gut kenntlich (Halocephalen und Amphibien) —, dass auf den Schwund eines Myoseptum und somit auf die Verschmelzung zweier Myomeren, die Verschmelzung oder die fehlende Differenzierung zweier oder mehrerer Elemente der Wirbelsäule folgt, Die Erscheinung ist fast immer symmetrisch, in einzelnen Fällen kann dieselbe unilateral und somit asymmetrisch sein. Bekanntlich ist bei einigen Mammiferen (Cetaceen, Dipus) die fehlende Differenzierung mehrerer Vertebralelemente eine physiologische Einrichtung, welche homolog der Verschmelzung der Sakralkomponenten bei allen Vertebraten (von den Amphibien bis zum Mensch) ist, bei welchen eine Vereinigung zwischen Wirbelsäule und Darmbeinknochen stattfindet.

Die numerische Varietät und der Differenzierungsfehler sind als Manifestationen eines einzigen Prozesses in zwei verschiedenen Perioden desselben aufzufassen. Die Beispiele vom partiell oder total doppelten Wirbel fehlen nicht in unserer pathologisch-anatomischen und klinischen Kasuistik; diese Wirbel beweisen, dass der Reduktionsprozess in der primären Segmentierung, der beim vollständigen Stehenbleiben in dem bestimmten Falle zu einem überzähligen Element geführt hätte, bei seiner partiellen Entwicklung zu einer unsicheren Differenzierung und somit zu einem atypischen Wirbel geführt hat, der aus der Vereinigung der eigenen Elemente mit denen eines anomalen Metameren hervorgegangen ist.

Bei dieser Verschmelzung zwischen einzelnen Elementen kommt eine ganze Reihe von Abstufungen vor, von der einfachen Verlötung zwischen der kranialen Fläche eines und der kaudalen Fläche des anderen Wirbels, bis zu dem Wirbel, welche sich einige schlecht differenzierte Komponenten eines anderen Metameren angeeignet hat. Darüber jedoch werden wir eingehender im nächsten Kapitel sprechen.

Den Anomalien in der metamerischen Differenzierung muss man die Fehler der regionären Differenzierung entgegenhalten; diese Anomalie wurzelt in jener normalen Disposition nach welcher die Wirbel, welche die Grenzterritorien zweier Gegenden bilden, Charaktere, welche den Elementen beider Regionen entsprechen, aufweisen. Überschreitet die Erscheinung nur wenig die Grenzen des Normalen, so geschieht es, dass einer der Übergangswirbel in mehr oder weniger deutlicher Weise die Stigmata einer Region aufweist, der derselbe der Norm der Zahl nach nicht angehört, wodurch die regionäre Differenzierung sowie die scheinbare numerische Segmentierung alteriert wird.

Diese regionären Differenzierungsfehler, welche früher als numerische oder kompensierte Varietäten der Wirbelsäule bezeichnet wurden, haben die Aufmerksamkeit vieler Anatomen und Morphologen auf sich gelenkt, und neulich haben sich (ein Verdienst Böhms) auch einige Orthopäden damit beschäftigt; letztere haben versucht, einen Kausalnexus zwischen Differenzierungsanomalie und Deformität der Wirbelsäule aufzustellen. In dieser Hinsicht muss ich auf eine Nomenklaturfrage zurückkommen, die meiner Meinung nach nicht ohne Interesse ist.

Die uns jetzt beschäftigenden Differenzierungsanomalien betreffen die regionäre Segmentierung der Wirbelsäule, nicht ihre numerische Segmentierung; es handelt sich um einen sakralisierten Lendenwirbel oder umgekehrt, einen dorsalisierten 7. Zervicalwirbel, einen lumbali-



sierten 12. Dorsalwirbel usw., und dies alles an Wirbelsäulen deren Wirbelzahl im ganzen eine typische ist. Anderseits wissen wir, dass die Zahl der Elemente der Wirbelsäule in absoluter und reeller Zahl variieren kann (ganz abgesehen von der Ungewissheit der Anzahl der Coccygealelemente). Nun können und dürfen nur diese letzteren numerische Variationen des Vertebralskeletts bezeichnet werden, für die anderen muss man eine viel präzisere Nomenklatur heranziehen, indem man dieselben entweder scheinbare oder kompensierte numerische Variationen oder meiner Ansicht nach besser Anomalien oder Fehler der regionären Differenzierung nennt. Mir scheint diese Benennung viel exakter zu sein, denn sie gibt uns die einzige und echte interessante Erscheinung morphologischen Charakters an, die für die Formveränderung einiger Metameren, bei numerisch normalen Wirbelsäulen massgebend ist. Die Unterscheidung hat noch grösseren Wert, wenn man diese Kenntnisse in das Gebiet der Pathologie hinüberträgt. Eine echte numerische, reelle und vollständige Variation ist und kann nicht die Ursache einer Wirbeldeformität sein, während eine morphologische (angeborene) Variation immer eine solche ist. In einer pathologisch-anatomischen und klinischen Studie über die juvenile Skoliose hat Böhm den Beweiss zu führen gesucht, dass die numerische Variation des Rumpfskelettes die Ursache einer Wirbelsäuledeformität abgeben kann. Nun zeigt kein einziges der Skelette aus der Sammlung Dwight, die er studiert hat, keine einzige der vielen Skoliosen, die er radiographisch untersucht hat, numerische Variationen im eigenen Sinne des Wortes, sondern nur Fehler in der regionären Differenzierung, was, wie gesagt, etwas ganz anderes ist. Hätte er die alte Einteilung Mekels für die d'Ajutolo mit Recht so oft eingetreten ist beibehalten, so hätte er von scheinbaren, falschen oder spurien numerischen Variationen sprechen müssen; und mir scheint es, dass er eben diese Einteilung benützt hat, denn er zitiert die Hypothese Mekels über die Ursache der numerischen Variationen. In seinem Falle ist aber auch dies ein Fehler, denn als Mekel die Hypothese von dem Exzesse oder dem Defekte der formativen Tätigkeit aufgestellt hat (wie Taruffi jene des anomalen Segmentattionsprozesses und von Ihering jene der In- und Ausschaltung), hat er nicht die scheinbaren Variationen (oder nach meiner Benennung die Fehler der regionären Segmentierung), sondern nur die echten, vollständigen und unvollständigen numerischen Anomalien der Wirbel zu erklären versucht. Rosenberg hat hingegen zuerst beide Formen der Anomalien, d. h. sowohl die wahre als die scheinbare numerische Anomalie berücksichtigt, und letztere ist eben von ihm mit einer atypischen Differenzierung der Wirbelsäule in Zusammenhang gebracht worden, als ontogenetisches Stigma eines doppelten phylogenetischen Transformationsprozesses, nach welchem der distalere Trakt der Wirbelsäule eine Tendenz zur Variation im kranialen Sinne erreicht und umgekehrt, und bei den meisten Individuen zu einer typischen regionären Segmentierung, bei anderen Individuen dagegen zu abnormen Resultaten führt. Die geniale Theorie des deutschen Anatomen ist jedenfalls zur Erklärung der letzten Phänomene viel geeigneter als für die Erklärung der echten numerischen Variation, für die dieselbe, auch nach der Aussage Varaglias, „nicht passt“.

Die Hypothese Rosenbergs ist jedoch auch in ihrem eigentlichen Sinne in den umfassenden Arbeiten der modernen Embryologen angefochten worden. So hat Charles Bardeen in zahlreichen Untersuchungen an wesentlichen Embryonen nachgewiesen, dass die präsekrale Wirbelsäule während der Ontogenese länger wird, und sich nicht, wie Rosenberg angenommen hat, verkürzt, mit anderen Worten, dass die basale Portion der unteren Extremitäten (Beckengürtel) während der embryonalen Entwicklung im Verhältnis zur Wirbelsäule eine cranio-caudale Bewegung erfährt, analog der basalen Portion (Schulterblattgürtel) der oberen Extremitäten.

Rosenberg hat aber jedenfalls das Verdienst, als erster die Anomalien der regionären Differenzierung als ein an die phyletische Genese der skelettischen Achse gebundenen Prozess gedeutet zu haben, welcher Prozess gleichsam eine Integrierung jenes allgemeineren Prozesses darstellst, welcher die metamerische Segmentierung der Wirbelsäule regelt, und den wir bei Besprechung der numerischen Variationen erörtert haben.

Die Fehler in der segmentären Differenzierung, welche, wie unlängst Fischel nachgewiesen hat, viel häufiger sind als bis jetzt angenommen wurde, haben für unseres Thema nur dann eine Bedeutung, wenn dieselben asymmetrisch sind, d. h. wenn sie nur eine Seite der Wirbelsäule betreffen. In solchen Fällen behält einer der Übergangswirbel zwischen zwei Regionen auf einer Seite die morphologischen Charaktere der Region, der er bei normaler regionärer Segmentation angehören wurde, und nimmt auf der anderen Seite die Stigmata der benachbarten Gegend an. Nur unter solchen Bedingungen kann die Anomalie, durch die Störung im Gleichgewichte, welche daraus resultiert, zu einer allgemeinen Deformität der Wirbelsäule führen. Auf diesen Punkt hat mit besonderem Nachdruck Welcker, der einer der stärksten Anfechter der Anschauungen Rosenbergs ist, und der erste Autor, der eine exakte Studie über den sakrolumbalen Übergangswirbel verfasst und zuerst nachgewiesen hat, dass die anomale Morphologie dieses Wirbels die Ursache einer pelvivertebralen Deformität abgeben kann, hingewiesen. Er sagt: Der lumbosakrale Übergangswirbel, sofern er nur präfulkralis ist (d. h. auf beiden Seiten sakralisiert), hat keinen irgendwie greifbaren Einfluss auf Skoliose und Beckenverengung. Ist er dagegen halbseitiger Fulkralis, so wird man allerdings zugeben müssen, dass derselbe eine Gelegenheitsursache zu den genannten Deformitäten abgeben kann.

Zusammenfassend: Abgesehen von der numerischen Segmentierung, kann die Wirbelsäule auch in ihrer regionären Differenzierung Variationen aufweisen. Diese Anomalien sind immer auf die nicht gut abgegrenzten Schreckungen eines Transformationsprozesses, den die Wirbelsäule während ihrer Entwicklung und bevor sie die typische Morphologie erreicht hat, durchmacht, zurückzuführen. Sind diese Variationen asymmetrisch, so können sie die Ursache von Deformitäten der Wirbelsäule abgeben.

e) Bis jetzt haben wir den Nachweis zu führen versucht, dass einige Typen von angeborenen Anomalien der vertebralen Metameren als das Produkt der komplizierten Transformationen, welche das axiale Skelett im Laufe seiner Ontogenese erfährt, aufzufassen sind, somit sind diese Anomalien entweder als Exponenten, jener Variabilität, welche der organischen Morphogenese im allgemeinen und der Morphogenese der Wirbelsäule im besonderen eigen sind, oder als Variationen der Form zu deuten, und immer auf diese oder jene Periode der Entwicklung des Vertebralelementes zurückzuführen. Mit anderen Worten, wir haben versucht, die Genese der angeborenen Deformitäten der Wirbelsäule zu erklären, indem wir den morphologischen Fehler in den relativen Grenzen des Normalen gesetzt haben. Ist das aber auch immer der Fall? Ist die metamerische Missbildung immer das Produkt einer evolutiver Störung, ist dieselbe immer eine Disharmonie der Natur, deren Ursache mehr im embryonalen Metabolismus als in einem lokalisierten pathologischen Prozess, der die Kraft besitzt die Entwicklung eines oder des anderen von den Bestandteilen des Metameren und der Wirbelsäule zu modifizieren oder zu hemmen zu suchen ist?

Es gibt eine vertebrale Missbildung, die am besten studierte von allen uns bekannten, nämlich die Spina bifida, welche durch lange Zeit als das Produkt eines krankhaften Prozesses angesehen wurde. Aus der Tatsache, dass im rhachischitischen Herd oft zweifellose Andeutungen einer stattgehabten Entzündung der Weichteile (Meningen, Muskeln, Zellgewebe) gefunden wurden, zog man den Schluss, dass die fehlende Vereinigung oder die Aplasie der hinteren Bögen auf eine pathologische Ursache, welche topisch die normale Entwicklung des Skelettes gestört habe, zurückzuführen sei. Und wiederum wurde das Amnion beschuldigt. Ich will jetzt diese Hypothese nicht diskutieren; dies wurde zuerst klassisch von v. Recklinghausen und dann von Muscatello getan, und oben hatte ich eher Gelegenheit, die Gründe auseinanderzusetzen, welche mich bewegen, dem Amnion jeden Wert als kausaler Faktor in der Ätiologie der Wirbelmissbildungen abzusprechen. Die Entzündungserscheinungen, die in der Nähe des rhachischitischen Herdes gefunden werden konnten, sind nach den neuesten Untersuchungen als sekundäre aufzufassen, und nicht als Kausalerscheinungen der ausgebliebenen Vereinigung der Bögen. Diese ist hingegen die Folge einer Entwicklungshemmung, die auf allgemeine Ursachen,



welche auf das Embryo einwirken und deren Natur und Aktionsmechanismus wir nicht kennen, zurückzuführen ist. Die experimentelle Teratologie hat, nur durch Alteration der Flüssigkeit, in welcher sich das Embryo entwickelt, bei Fischen und Amphibien Spina bifida-Bildungen hervorrufen können: Die menschliche Embryologie hat auch an winzigen Embryonen (in einem Fall Malls 2,1 mm lang) Erscheinungen der Histolyse der Chorda beobachtet, und in einem Falle Fischels (10 mm), den ich oben schon erwähnt habe, bestanden histolytische Erscheinungen der Chorda und der Haut zugleich mit Hydromyelie, die Fischel, der Hypothese Morgagnis beipflichtend, als hauptsächliche Faktoren der Spina bifida erachtet. Darf man aus der Serie von Tatsachen so disparater Natur einen Schluss ziehen, so müssen die alten Anschauungen in dem Sinne modifiziert werden, dass die Spina bifida nicht mehr als eine pathologische Erscheinung, sondern als eine Entwicklungshemmung aufzufassen sei; diese Hemmung muss von einer Ursache abhängig sein, welche in komplizierter Weise auf den ganzen Organismus einwirkt, vielleicht auch dessen Orientierung, dessen Zirkulation und dessen Stoffwechsel modifiziert.

Ist also die Erscheinung des ausgebliebenen Verschlusses der hinteren Bögen, die durch lange Zeit als der klassische Typus einer vertebralen Missbildung pathologischen Ursprunges galt, nichts als das morphologische Symptom eines allgemeinen evolutiven Fehlers, so müssen wir schliessen, dass dieses Phänomen genau so wie alle die metamerischen Missbildungen, die wir an unseren anatomischen Präparaten und an den klinischen Fällen studiert haben, aufzufassen ist. Als reines morphologisches Faktum besitzt die fehlende Vereinigung oder die Aplasie der hinteren Bögen keine andere Bedeutung, als die Teilung des Körpers, dessen Aplasie, das Fehlen eines vorderen Bogens, die Aplasie der Hälfte eines Metameren usw., lauter Erscheinungen, welche auf die primäre Konstitution des Wirbels zurückzuführen sind; dabei manifestieren sich alle Charaktere der Autonomie an den verschiedenen Elementen des Wirbels, welche die Basis der Morphogenese desselben darstellen und die Möglichkeit einer Deutung der Anomalien abgeben.

Als Symptom betrachte ich die Spina befida als Effekt jener Ursachen, welche die Entwicklung irgendeines Bestandteiles des Wirbels stören und jenes Gleichgewicht der direktiven Energien, die die normale Formation des vertebralen Blastems bedingen, modifizieren. Und so wie es zweifellos ist, dass die vertebralen Anomalien in den allerersten Perioden der organischen Differenzierung ihren Ursprung haben, so ist es sicher, dass die Ursachen, welche dieselben hervorrufen, nicht direkt und topisch, sondern in komplexer Weise auf den ganzen embryonalen Organismus einwirken.

Wenn wir nun auf die Frage, die wir uns am Anfange dieses Paragraphen (e) gestellt haben, ob nämlich metamerische Missbildungen pathologischen Ursprunges vorkommen, so werden wir sagen, daß, wenn wir als pathologische Missbildung den Effekt einer direkt deformierenden Ursache verstehen, wir metamerische Missbildungen solcher Art, bis zum Gegenbeweis, nicht anerkennen können. Wenn wir hingegen mit dem generischen Namen „pathologische Ursache" jenen Komplex von Reizen verschiedener Natur (toxische, mechanische, physische, chemische) zusammenfassen, die die Eigenschaft besitzen, den allgemeinen Mechanismus der formalen Evolution des Embryo zu verändern, so sind alle morphologische Anomalien, die wir bis jetzt kennen gelernt haben — von den schwersten und diffusesten, bis zu den geringsten und beschränktesten —, als pathologischen Ursprunges zu bezeichnen. Und es soll nicht den Anschein haben, dass dieser Schluss mit dem Vorhergesagten in Widerspruch stehe; ich meine hiermit den Passus, wo ich bemerke, dass die morphologische Anomalie als eine den numerischen und segmentären Anomalien öfters assoziierte Erscheinung dieselbe Ursache wie die solcher Anomalien hat, und dass diese Ursache in den Grenzen der abnormen Normalität die der phyletischen Morphogenese der Wirbelsäule eigen ist, gelegen ist. Der Wirbel reagiert meiner Ansicht nach, aus Gründen, die wir im nächsten Kapitel besprechen wollen, und mit dessen formalen Zusammensetzung im Zusammenhang stehen, konstant in analoger Weise auf die Ursachen, welche den normalen Evolutionsprozess der Wirbelsäule verändern,

sei es, dass diese Ursachen (welche uns in ihrem innigsten Wesen unbekannt sind) bis auf die phyletische Genese der Wirbelsäule zurückreichen, oder im Laufe der Ontogenese derselben sich geltend machen.

Viertes Kapitel.

Formale Genese der angeborenen Deformitäten der Wirbelsäule.

Die Frage der formalen Genese der metamerischen Deformitäten der Wirbelsäule wurde von denjenigen Forschern, die sich mit den numerischen und morphologischen Varietäten der Wirbel vom rein theoretischen Standpunkte beschäftigt haben, nicht beabsichtigt. Die Anatomen und Teratologen haben es vorgezogen, auf dem grösseren und vielleicht auch leichteren Gebiete der kausalen Genese dieser Deformitäten zu forschen, ein Gebiet, in welchem die Aufstellung einer Hypothese alles bedeutet, und sind dem trockenen und schwierigen Studium den morphologischen Ursachen der Anomalien, der Deformitäten, der Missbildungen aus dem Wege gewichen.

Jene Autoren hingegen, die in der abnormen Zusammensetzung des Wirbels einen Faktor der allgemeinen Deviation der Wirbelsäule vermutet haben, haben eingesehen, dass das Problem der formalen Genese des deformen Elementes den Ausgangspunkt eines jeden Stadiums der anatomischen und klinischen Deutung der embryonalen Deformität der Wirbelsäule ist. Trotzdem haben diese Beobachter keine systematischen Forschungen über die Verhältnisse, in denen sich die metamerischen Anomalien entwickeln, über die morphologischen Prozesse, an die sich diese Anomalien anknüpfen, mit einem Worte über den Entstehungsmodus derselben angestellt. Die unsicheren Kenntnisse von der normalen embryologischen Evolution des axialen Skelettes boten keine genügenden Elemente zur Aufstellung eines Vergleiches mit den Verhältnissen bei einer abnormen Entwicklung. Die Arbeit Rambaud und Renaults (1864), in welcher mit grosser Übersicht die Resultate der minutiösen Untersuchungen über die Ossifikation des menschlichen Skelettes wiedergegeben sind und in welcher zum ersten Male die Schlussfolgerungen des Kerkringius (1670), die bis damals allgemein akzeptiert worden waren, kritisch beleuchtet werden, bildete die einzige sichere Quelle für alle unsere Kenntnisse von der postchondralen Evolution des vertebralen Skelettes. Willet und Wallsham (1880) berührten in ihrer Studie die Arbeiten Rambauds und Renaults, aber nachdem die ersteren Autoren eingesehen hatten, dass die Morphologie des Wirbels im Momente der Ossifikation schon vollkommen bestimmt ist, suchten sie deren Ursprung in der ersten Periode der skelettrischen Differenzierung zu ergründen, benützten aber hierzu die damals noch sehr unsicheren und heute als inexakt anerkannten embryologischen Daten. D'Ajutolo (1887), der eine ausgezeichnete Monographie über die numerischen Anomalien der Wirbel verfasst hat, spricht bei der Prüfung des Ursprunges der metamerischen Anomalien im allgemeinen die Überzeugung aus, dass dieselben in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle nicht auf einen Fehler in der Ossifikation, sondern auf eine in einer viel früheren Periode entstandenen Anlage zurückzuführen seien. Rosenberg beschäftigt sich in seiner Arbeit über eine primitive Form der Wirbelsäule beim Menschen (1879) nur nebensächlich mit der formalen Genese der morphologischen Anomalien, und möchte dieselben eher als ein Produkt einer Störung in der Ossifikation des Wirbels, als eine in der präostalen Periode sich etablierten Anomalie auffassen. Rosenberg hat jedoch, wie erwähnt, die Frage nur oberflächlich berührt und nur insoweit ihm dieselbe für seine Studien über die allgemeine Anthropologie der Wirbelsäule von Nutzen sein konnte. In der Folge haben alle Forscher, die sich mit den numerischen Varietäten der Wirbel abgegeben haben, die Erscheinung der morphologischen Anomalie nur als Element einer unvollständigen Variation der Zahl berücksichtigt, ohne die Anomalie in ihrem eigenen Wesen zu studieren. Als nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen die Orthopäden die De-



formitäten der Wirbelsäule mit Hilfe der Radiographie systematisch zu studieren begannen, bemerkten sie, dass die Deviation der Wirbelsäule in einigen Fällen auf Konstitutionsfehler einzelner Wirbel zurückzuführen sei; diese Fehler waren in ihrer Morphologie schon längst bekannt, aber dieselben gewannen erst dann eine viel höhere praktische Bedeutung, als sie in Zusammenhang mit dem klinischen Falle erörtert werden konnten. Die Untersuchungen in diesem Sinne wurden fleissig betrieben, mit der Verbesserung der radiographischen Technik wurden auch die Beobachtungen genauer, und als praktisches Resultat ergaben sich genauere Kenntnisse einer bis damals als sehr selten betrachtete klinische Form der Deformität, der Skoliose kongenitalen Ursprunges.

Wenn aber die Erfahrung einerseits die Annahme der Seltenheit der angeborenen Formen von Skoliose als irrig hingestellt, und den Kliniker zu einer genaueren Untersuchung der Kranken aufgefordert hat, so hat dieselbe für die Nosologie der formalen Genese der morphologischen Defekte des Wirbels sehr wenig beigetragen. Man kann wohl behaupten, dass schon jeder Orthopäde auf der radiographischen Platte den Zusammenhang zwischen Deformität und Evolutionsfehler der Wirbelsäule gesehen hat; es gibt keine einzige einschlägige Publikation, in der der betreffende Autor nicht eine Hypothese über die kausale Genese der Deformität aufgestellt habe, der elementare Ausgangspunkt jedoch, nämlich die morphologische Anomalie des Wirbels, verlor man aus dem Auge; ich meine die Anomalie des Wirbels nicht etwa als einfache formale Tatsache und als unzweifelhafte Ursache der spinalen Deviation, sondern als pathogenetischer Exponent einer abnormen Morphogenese, als Deviation eines evolutiven Prozesses, der von der normalen Embryologie in allen seinen Phasen schon genau analysiert worden ist.

Diese grosse Lücke versuchte Pierre Nau (1904) auszufüllen; ihm gebührt das Verdienst als erster, in einer analytischen Studie über die angeborenen Skoliosen, die Frage der formalen Genese der metamerischen Anomalien aufgeworfen, und die Lösung derselben mit Hilfe der Rekonstruktion der Ontogenese dieser Anomalie auf der Spur der normalen embryologischen Evolution versucht zu haben. Die geniale These Naus besitzt meiner Ansicht nach einen Ursprungsfehler.

Dieser Autor studiert die metamerischen Anomalien als eine Störung in der Ossifikation, genau so wie die Forscher, die sich vor Nau mehr oder weniger intensiv mit dem Gegenstand beschäftigt haben. Und so gelingt ihm, wie leicht vorauszusehen ist, nur die Erklärung einer beschränkten Zahl morphologischer Typen, und er muss deshalb zwei Kategorien von Missbildungen aufstellen: die vor der ostalen Periode, und die während und nach derselben auftretenden.

Wenn zum Verständnis der definitiven und stabilen Form des Wirbels ein Zurückgehen auf die morphologischen Eigentümlichkeiten derselben in den verschiedenen Entwicklungsperioden unumgänglich ist, so ist es wiederum unlogisch, sich in der Periode der Ossifikation aufzuhalten; denn, wie schon gesagt wurde, die Erscheinung der Ossifikation bedeutet nur eine Gewebssubstitution, die die Morphologie des Metameren in keiner Weise beeinflusst, da dieselbe im Zeitpunkte, in dem sich in seinen Parenchym die Kalksalze ablagern und so den Ossifikationsprozess einleiten, vollkommen fertiggestellt ist. Die Ossifikation der Wirbel ist eine Erscheinung, die eine funktionelle Evolution des Wirbelsäuleelementes darstellt, nicht ein Ausgangspunkt für neue morphologische Tatsachen, und bei dem membranös bleibenden Wirbel der Zyklostomen, sowie bei den Kartilaginösen einiger Ganoiden, sehen wir mehr oder minder deutlich alle formalen Elemente des Wirbels, wie er bei den Tieren mit knöchernem Skelett vorkommt, vorgebildet; bei letzteren hat der Wirbel nur im Zusammenhang mit der höheren Funktion, die ihm beschieden ist, auch eine grössere organische Resistenz der ihn konstituierenden Elemente erlangt. Diese allgemeinen Betrachtungen werden durch die bei der Prüfung der einzelnen metamerischen Missbildungen gewonnenen Argumente bekräftigt. Wie kann man die Hemispondylie erklären, wie alle Anomalien der ventralen Elemente des Wirbels, welche die primäre sagittale Trennungsebene der Elemente desselben wiedergibt, wie endlich die Teilung

oder die Aplasie der dorsalen Elemente erklären, wenn uns die Embryologie lehrt, dass dieselbe chronologisch die frühesten Produkte der metamerischen Differenzierung darstellen? Und ist nicht die Tatsache selbst, dass die morphologischen Anomalien sehr oft zu den numerischen Variationen und zu den Differenzierungsfehlern hinzutreten, ein weiterer Beweis für die Annahme, dass diese Anomalien auf die ersten Perioden der Segmentierung zurückzuführen sind?

Ich hoffe, dass meine Beobachtungen zur Stütze meines Standpunktes genügend Material beitragen. Ich behaupte also, dass die Frage nach der formalen Genese der metamerischen Deformitäten nur dann zu lösen ist, wenn man den menschlichen Wirbel sowohl in seiner Individualität, wie nach der Stellung, die er in der Wirbelsäule einnimmt, nicht als eine einfache morphologische Einheit, sondern als die Summe von Teilen, welche infolge des Ursprunges, der Beziehungen, der formalen Variationen und der Funktion, als die echten Elementarformen des Blastems der Wirbelsäule — welche nur in der präostalen Periode der Entwicklung nachweisbar sind — aufzufassen ist.

Diese meine Behauptung ist nicht neu, im Gegenteil, sie ist das sicherste Produkt der Untersuchungen über die Embryogenese des Wirbels, aber ich habe dieselbe mit besonderem Ausdruck betont, weil ich glaube, dass für die Wahrheit dieser Behauptung, keine einleuchtenderen Beweise, als die bei der Untersuchung der kongenitalen Anomalien der Wirbel zutage tretenden, zu erbringen seien, und dass auch ohne diese Behauptung ein wirkliches Studium der formalen Genese der metamerischen Deformitäten nicht möglich sei.

Die Elementarform des Wirbels als Grundlage für die Kenntnisse über die formale Genese dessen Anomalien.

Als Elementarform des menschlichen Wirbels darf man nicht den Wirbel verstehen, wie er sich bei der ersten Differenzierung seiner Teile uns zeigt. Nur in einer vorgeschritteneren Periode der Ontogenese gibt das Erscheinen der Verknorpelungspunkte — je ein Punkt für jedes der verschiedenen formalen Elemente des Metameren — dem Wirbel die Charaktere, welche demselben als das stabile Element des axialen Skelettes eigen sind. Die Verknorpelungspunkte zeigen ihrerseits die einzelnen elementärern und unabhängigen Bestandteile des Wirbels an, auch wenn dieselben an einem einfachen und zusammenhängenden Blastem sich vereinigt finden.

Jedenfalls existiert kein Zeitpunkt, in dem der Wirbel homogen aus Knorpelsubstanz besteht. In einzelnen Teilen ist der Wirbel noch membranös, während in anderen schon die ersten Andeutungen der Ossifikation auftreten, und in anderen wiederum der Verknorpelungsprozess schon vervollständigt ist; und dies ist ein weiterer Beweis für die morphologische und strukturelle Unabhängigkeit der Wirbelbestandteile. Infolgedessen zeigt sich der Wirbel niemals in einer eigentlichen Elementarform, weil die Ontogenese unseres Skelettes eine zusammengesetzte und rasche ist. Dazu kommt noch, dass beim Einsetzen des Ossifikationsprozesses einige jener Teilungslinien, die die Elemente des Metameren nach Symmetrieebenen einteilen, verloren gehen, während von anderen dieser Linien auch bei vorgeschrittener Ossifikation Spuren hinterbleiben. So verschwindet von den zwei Teilungslinien, welche die antero-posteriore oder sagittale Ebene des Wirbels bilden, die ventrale, sobald der Ossifikationspunkt des Körpers auftritt, während die dorsale, welche die hinteren Bögen voneinander trennt, viel länger persistiert. In ähnlicher Weise bleiben von den vier Linien, welche die zwei diagonalen Ebenen bilden, nur die vorderen zur Trennung der zwei Knochenpunkte der Bögen von dem einzigen Punkte des Körpers, während die hinteren, die im kartilaginösen Stadium die vorderen Bögen von den hinteren trennen, gänzlich verschwinden. Auch die Art und Weise selbst, in welcher, zum Unterschied von den anderen Teilen des Skelettes, die Ossifikation des Körpers vor sich geht, bildet den zwingendsten Beweis, dass der Wirbel ein Aggregat im Zeitpunkt der Ossifikation schon morphologisch präformierter Elemente darstellt. Die Pluralität der Knochen-



kerne würde die zusammengesetzte Konstitution aus verschiedenen Teilen auch dann beweisen, wenn unsere Kenntnisse für eine einfache und zusammenhängende membranöse oder cartilaginöse Anlage sprechen würden. In der Tat aber verhält es sich nicht so, denn die Unabhängigkeit der einzelnen Komponenten zeigt sich schon beim ersten Auftreten derselben. Verfolgen wir die embryologische Entwicklung der menschlischen Wirbelsäule, so finden wir einen Zeitpunkt, in dem dieselbe nur vom einzigen System der Bögen zusammengesetzt ist; dieselben sind symmetrisch zu beiden Seiden der Chorda gelagert und werden ventral noch dorsal mit ihr vereinigt. In dieser Periode, in welcher der Körper noch nicht vorhanden ist, sind die Bögen in hintere oder dorsale und vordere oder ventrale geteilt. Der Körper ist eine viel spätere Formation; er entwickelt sich in dem von den ventralen Ausläufern der vorderen Bögen gebildeten Raum, und benutzt nach dem bekannten Gesetze der Symmetrie zwei Knochenkerne, welche lateral in der antero-posterioren Ebene gelegen sind. Die Rippen und die Äquivalenten derselben, die nach der von den meisten Autoren geteilten Ansicht als Produkte des Wirbels aufzufassen sind, bilden einen Teil des Systems der vorderen Bögen.

Nehmen wir an, dass alle diese Elemente des Metameren in einer Periode der Ontogenese zugleich repräsentiert seien, so haben wir die Form des Wirbels vor uns, die ich als Elementarform des Wirbels bezeichne, und die schematisch in der Figur 1 wiedergegeben ist.


Fig. 1.

Ebenso wie die philosophische Anatomie von St. Geoffroy v. St. Hilarie und von Owen in einer imaginären Vorstellung den sogenannten Typuswirbel aufgestellt hat, um die morphologischen Variationen des Elementes der Wirbelsäule in seiner Philogenese zu erklären, so habe ich in dem Schema eines Brustwirbels (Fig. 1) des Menschen den gleichzeitigen formellen Ausdruck verschiedener Entwicklungsstadien, welche jedoch in Wirklichkeit aufeinanderfolgen, veranschaulichen wollen, um die verschiedenen Formen des Wirbels in seinen ontogenetischen Anomalien zu illustrieren. Dieses Schema hat nur den Zweck, die einzelnen Bestandteile des Metameren, die untereinander durch Furchen getrennt sind, welche die einzelnen Orientierungs- oder Symmetrieebenen darstellen, nach welchen sich die Elemente zur Zusammensetzung des Wirbels erweitern, zusammenzustellen. Diese Furchen sind zwar nicht imaginäre, ihre Existenz ist jedoch auf eine kurze Periode der Entwicklung des Wirbels beschränkt, und die Bedeutung dieser Furchen erhellt nur bei der Analyse der morphologischen Anomalien des Metameren.

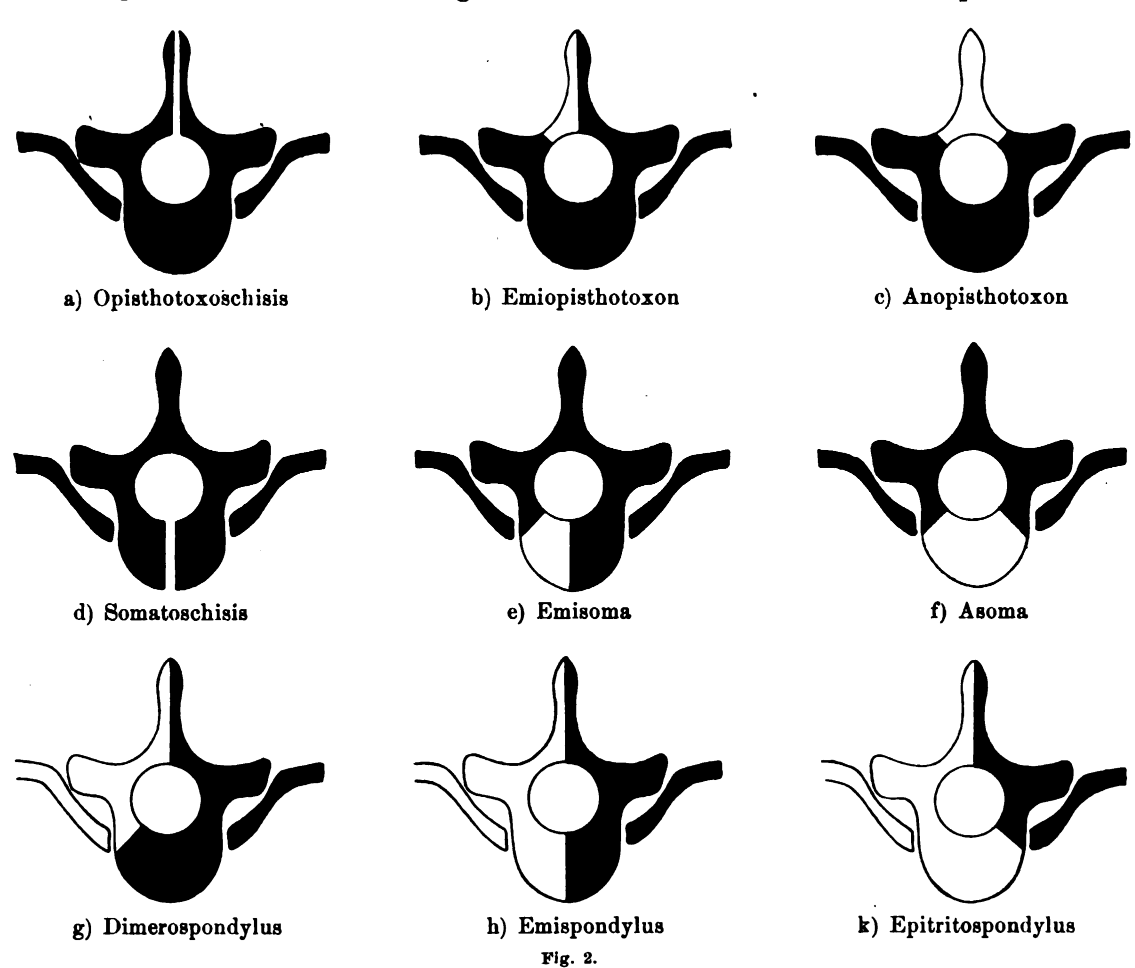
Als Typus habe ich den Brustwirbel ausgewählt, denn dieser ist das vollständigste Element des axialen Skelettes, und ich habe denselben auf eine schematische Form reduziert, bei welcher drei Achsen, eine antero-posteriore und zwei diagonale, sich im Zentrum des Medullarrohres kreuzen und so die einzelnen Komponenten voneinander scheiden. Bei dieser Form ist der Wirbel aus zwei vollkommen symmetrischen Hälften zusammengestellt; die zwei Hälften besitzen auch dieselbe Anzahl von Elementen.[1])

Die sagittale Ebene trennt nicht nur beide hintere Bögen, sondern auch den Körper, der in seiner primitiven Anlage eine doppelte Formation darstellt. Die diagonalen Ebenen trennen

[1]) Wenn ich mich auf die Beobachtungen an einigen meiner Präparate, sowie an die Ergebnisse der vergleichenden Anatomie halten sollte, so wäre eigentlich am Wirbel auch ein unpaares und mediares Stück zu berücksichtigen: der Dornfortsatz. Ich habe jedoch vorgezogen, den Dornfortsatz als das Produkt der Vereinigung beider Neuralbögen aufzufassen, denn diese Auffassung entspricht mehr der menschlichen Embryologie.

rückwärts die hinteren Bögen von den Wurzeln der Querfortsätze und von den vorderen Bögen, vorne die Wurzeln der vorderen Bögen vom halben Körper, und lassen jedem dieser Elemente den Anteil zur Bildung des Körpers frei; von den Gelenkfortsätzen, die in der Figur nicht dargestellt sind, gehören die oberen dem vorderen Bogen, die unteren dem Neuralbogen an.

Was ist nun das evidenteste Resultat des analytischen Studiums unseres pathologisch-anatomischen Materiales? Dass die angeborenen morphologischen Anomalien des Wirbels keine zufälligen Produkte sind, sondern typische morphologische Formen, die sich in den verschiedenen Fällen immer mit charakteristischen Erscheinungen wiederholen, weswegen man dieselben auf eine primäre und konstante Anlage zurückführen muss. Dieser Elementarplan des Baues



a) Opisthotoxoschisis b) Emiopisthotoxon c) Anopisthotoxon

d) Somatoschisis e) Emisoma f) Asoma

g) Dimerospondylus h) Emispondylus k) Epitritospondylus

Fig. 2.

ist von der primitiven Form des Wirbels gegeben, welcher aus einem Aggregat mehrerer miteinander vereinigter, aber genetisch und morphologisch unabhängiger Teile aufzufassen ist. Nimmt man an, dass dieser oder jener Teil oder einige Teile sich nicht bilden, oder in der Bildung gehemmt werden, während die anderen gegen die definitive Form weiterschreiten, oder noch einfacher, dass einige jener Orientierungsfurchen, die die einzelnen Elemente trennen, persistieren, so werden die verschiedenen morphologischen Kombinationen entstehen und natürlicherweise immer konstanten Typen entsprechen.

Die von uns an den Skeletten und Radiogrammen studierten morphologischen Anomalien der Wirbel sind prägnante Beispiele einiger dieser Kombinationen. Um den Leser die analytische Aufgabe, sich alle die beschriebenen Anomalien wieder ins Gedächtnis zu rufen, zu ersparen, habe ich auf der Fig. 2 die neun morphologischen Typen, welche den besprochenen Anomalien entsprechen, wiedergegeben.

Da der Wirbel in seiner Elementarform aus sechs Komponenten zusammengesetzt ist, sind die Kombinationen, die infolge einfacher oder kombinierten Aplasie derselben, viel zahlreicher; in der Tafel sind jedoch nur die Typen skizziert, die in meinen Beobachtungen sich vorfinden. Ich habe es für zweckmässig gefunden, jeden dieser Typen mit einem Namen zu benennen, um die Angabe derselben jedesmal zu erleichtern; diese Neologismen habe ich in den Tafeln A und B berührt, um jede metamerische Variation meiner Fälle mit der entsprechenden typischen Form zu vergleichen.[1])

Tafel A. Anatomische Beobachtungen.

Nr.	Beobachtungen	Abnormale Wirbel	Typus der morphologischen Anomalie	Kostalanomalie	Typus der Vertebraldeformität
I.	Pleurosomus dirrhinus	4, 5., 6., 7., 8. Brustwirbel	Somatoschisis	Siehe Text	Rechtsseitige dorsolumbale Skoliose
II.	Cœlosomus cloacarius	4., 5., 6., 7., 8., 9. Brustwirbel	Somatoschisis		Linksseitige dorsolumbale Skoliose
		10. Brustwirbel	Hemispondylus	Siehe Text	
		12. Brustwirbel	Dimerospondylus		
		Kreuzbein	Opistotoxoschisis		
III.	Cœlosoma	7. Halswirbel	Hemispondylus		Rechtsseitige zerviko-dorsale Skoliose
		4. Brustwirbel	Hemispondylus	—	Linksseitige Dorsalskoliose
		5, 6., 7. Brustwirbel	Somatoschisis		Rechtsseitige dorsolumbale Skoliose
IV.	Sinotus	25. Präsakralwirbel	Hemispondylus	—	Linksseitige lumbosakrale Skoliose
V.	Paracephalus acardius	4. Brustwirbel	Somatoschisis		Totale rechtsseitige Skoliose
		6., 7., 8. Brustwirbel	Hemispondylus	9. Rippe links zweiköpfig	
		10. Brustwirbel	Dimerospondylus		
		1. Lendenwirbel	Hemispondylus	8. Rippe rechts gegabelt	
		4. Lendenwirbel	Somatoschisis		
		1. Sacralwirbel	Somatoschisis		
VI.	Dicephalus bispinatus	1. Brustwirbel	Somatoschisis		
		2., 12. Brustwirbel	Hemispondylus		
		6, 7. Halswirbel	Somatoschisis	Siehe Text	Siehe Text
		1. Brustwirbel	Hemispondylus		
		12. Brustwirbel	Hemispondylus		
		2. Lendenwirbel	Dimerospondylus		
VII.	Präparat des Anatom. Museums der Universität Bologna	1. Brustwirbel	Monoopistotoxon	3. Rippe rechts doppelt, perforiert und zweiköpfig	HoheDorsalskoliose
		zwischen 2. u 3. Brustwirbel	Hemispondylus		
VIII.	Präparat des anat.-pathol. Museums des „Istituto Rizzoli“	7. Halswirbel, 2. Brustwirbel	Opistotoxoschisis	1. Rippe rechts doppelt	Zervikodorsale Kyphoskoliose
IX.	Präparat des Wiener Museums	2. Halswirbel	Dimerospondylus (r.)		Rechtsseitige zerviko-dorsale Skoliose
		3. Halswirbel	Dimerospondylus (l.)		
		4. Halswirbel	Dimerospondylus (r.)	Siehe Text	
		5. Halswirbel	Dimerospondylus (l.)		
		6. Halswirbel	Hemispondylus (r)		
X.	Spondylolytischer Wirbel	5. Lendenwirbel	Spondylolisis	—	—

[1]) Opisthotoxoschisis: von *ὀπίσθιος* — hinteren *τόχον* Bogen. *σχίσις* Teilung.
Somatoschisis: von *σῶμα* der Körper, *σχίσις* Teilung.
Dimerospondylus: von *δίς μέρη* $^2/_3$ *σπόνδυλος* Wirbel.
Epitritospondylus: von *ἐπίτριτος* $^1/_3$ *σπόνδυλος* Wirbel.

Tafel B. Klinische Fälle.

Fälle	Alter	Geschlecht	Abnormale Wirbel	Typus der morphologischen Anomalie	Kostalanomalien	Typus der Vertebraldeformität
1	10	w.	3. Lendenwirbel zwischen 6. u. 7. Brustwirbel 11., 12. Lendenwirbel	Dimerospondylus Hemispondylus Somatoschisis	Links 9 Rippen; die erste ist verbreitert und perforiert, die dritte verbreitert	Rechtsseitige Dorsalskoliose Linksseitige Lumbodorsalskoliose
2	16	m.	3. „ 10. „ 7. „ 6. „	Hemispondylus Hemisoma Hemispondylus Somatoschisis	Vierte linke Rippe gegabelt	Dorsolumbale Kyphoskoliose
3	3	w.	1. Brustwirbel 2. „	Somatoschisis Hemispondylus (?)	13 Rippen links, 10 Rippen rechts, von denen eine gegabelt	Hohe Dorsalskoliose
4	7	w.	2. „	Somatoschisis	Siehe Text	Dorsalskoliose
5	21	w.	7. Halswirbel	Somatoschisis	Zwei Halsrippen	Geringe linksseitige totale Skoliose
6	5	w.	zwischen 8., 9. Brustwirbel zwischen 2. 3. Lendenwirbel	Epitritospondylus Hemispondylus	12 Rippen links 13 Rippen rechts	Rechtsseitige Dorsalskoliose Rechtsseitige Lumbalskoliose
7	12	w.	7., 8., 9., 10., 11., 12. Brustwirbel	Opistotoxoschisis	Siehe Text	Rechtsseitige Dorsalskoliose
8	3	w.	1. Brustwirbel 3. „ 4. „ 5. „ 8. „	Hemispondylus Somatoschisis Hemispondylus (?) Hemispondylus Hemispondylus	12 Rippen links 7 Rippen rechts Siehe Text	Linksseitige Dorsalskoliose Rechtsseitige Lumbalskoliose
9	12	m.	11. „ 12. „	Opistotososchisis Hemiopistotoxon	12 Rippen links 13 Rippen rechts	Dorsolumbale Kyphoskoliose
10	3	w.	6. Halswirbel	Hemispondylus	—	Zerviko-dorsale Skoliose
11	2½	w.	6. „ 1. Brustwirbel 2. „ 3. „	Hemispondylus (?) Somatoschisis Hemispondylus Somatoschisis	12 Rippen links 13 Rippen rechts	Zerviko-dorsale Skoliose

Von den neun Typen der morphologischen Variationen des Metameren sind drei auf Anomalien der hinteren Bögen[1]) (Opisthotoxoschisis, Hemiopisthotoxie, Anopisthotoxie), drei auf Anomalien des Körpers (Somatoschisis, Hemisoma, Asoma), drei auf kombinierte Formen (Hemispondylus, Dimerospondylus, Hemitritospondylus) zurückzuführen. Um alle Formen, die ich bei meinen Beobachtungen vorgefunden haben, wiederzugeben, hätte ich auch das Schema der Spondylolyse (die nach der von mir vorgeschlagenen Nomenklatur als Opistotoxolyse bezeichnet werden müsste) und der Sagittalteilung in zwei Hälften des ganzen Metameren, aber die Erscheinung der Persistenz der primitiven Teilungsfurchen ist schon in dem Begriffe des elementaren formalen Planes des Wirbels enthalten.

Ich habe den Wirbel mit fehlendem vorderen Bogen (monoproterotoxischer Wirbel) nicht wiedergegeben, denn ich konnte ein sicheres Beispiel dieser Anomalie nicht finden, obwohl dieselbe höchstwahrscheinlich in einigen unserer klinischen Fällen vorkommen dürfte.

[1]) Für die Anomalien der dorsalen Elemente des Wirbels habe ich den alten Ausdruck „Spina bifida“ nicht gebraucht, denn dieser Ausdruck scheint mir keine glückliche Bezeichnung für die bekannte Anomalie zu sein. Es ist nicht bekannt, ob man mit dem Worte Spina den Dornfortsatz oder die ganze Wirbelsäule gemeint hat, es ist aber sicher, dass weder der eine noch die andere bei der Aplasie der Neuralbögen (und für diesen Zustand ist gewöhnlich der Ausdruck „Spina bifida“ im Gebrauch) „bifidae“ sind. Ferner ist ein einziger Ausdruck ungenügend, um die morphologischen Varietäten der hinteren Bögen des Wirbels zu bezeichnen. Dann ist es auch ganz unzweckmässig, die Teilung des Körpers in zwei Hälften als „Spina bifida anterior“ zu bezeichnen, eine Anomalie, die mit der Teilung oder der Aplasie der Neuralbögen nichts zu tun hat, und auf die eine Bifidität der Wirbelsäule nicht zurückgeführt werden kann.

Der Umstand, dass es mir nicht gelungen ist, alle Typen von Anomalien, die nach der synthetischen Auffassung der Elementarform des Wirbels vorauszusehen waren, kann meiner Ansicht nach die Auffassung selbst nicht präjudizieren. Vielleicht wird die einzige an unseren Fällen gewonnene Erfahrung etwas beschränkt erscheinen, um die Basis meines Prinzipes von der formalen Genese der angeborenen Anomalien der Wirbel zu bilden, aber zur Stütze dieses Prinzipes dienen die anatomischen Beobachtungen jener Forscher, die sich vor mir mit den numerisch-morphologischen Anomalien beschäftigt haben. Ich will hier nur die Präparate von Rokitansky, Turner, Willet und Wallsham, Breus und Kolisko, Calori, Gotti (beim Schafe und einigen Solipeden) und die hochgradig interessante von v. Frisch beschriebene Wirbelsäule des Wiener Museums berücksichtigen. An diesen Präparaten entsprechen die direkt am mazerierten Skelett untersuchten Anomalien konstant einem der von mir beschriebenen morphologischen Typen, oder beweisen wenigstens mit grösster Deutlichkeit, dass sich diese Anomalien immer auf der Basis der Elementarform des Wirbels entwickelt haben. Die klinischen Beobachtungen können dagegen zur Stütze unserer Theorie nicht herangezogen werden, denn die radiographischen Beobachtungen geben wegen der Unvollkommenheit derselben und wegen der unsicheren Interprätation des Beobachters niemals genügende Argumente für eine sichere Beurteilung des Befundes. Ich bin indessen überzeugt, dass, wenn man in Zukunft bei der Deutung der Radiogramme sich vor Augen halten wird, dass die morphologische Anomalie einer beliebigen Region nicht ein heteromorphes Produkt des Zufalles, sondern eine morphologische Einheit darstellt, die bei ihrer Genese immer auf ein Prototyp zurückgeführt werden kann, auch in den Radiogrammen die Feststellung der Art der Anomalie, sowie der Ursprung derselben leichter gelingen wird.

Ich habe schon öfters hervorgehoben, dass die Variation der Form sehr häufig mit einer segmentären Variation der Wirbelsäule verbunden ist. Ich füge jetzt hinzu, dass die reine morphologische Anomalie sehr selten ist. Die morphologische Anomalie, wie wir sie beschrieben haben, ist im Grunde genommen das Produkt einer Entwicklungshemmung in der Ontogenese des Metameren, wie die segmentäre Anomalie eine Hemmung in dem Fortschritt der Differenzierung desselben ist. Anderseits würde der Wirbel, auch wenn er quantitativ vollkommen sein würde, als Einheit nicht bestehen, wenn die Segmentierung ihn von den anderen nicht trennen würde. Dass ist der wahre Grund, warum solche Wirbelmissbildungen beinahe niemals autonom, sondern in der weitaus grösseren Mehrzahl der Fälle mit den Nachbarmetameren verschmolzen sind, und warum die Anomalie des Wirbels so oft mit der morphologischen und segmentären Anomalie der ihm entsprechenden Rippen verbunden ist. Und wenn die Variationen der Form die Ausgänge einer evolutiven Pause, einer Entwicklungshemmung sind, werden wir die mit diesen Fehlern behafteten Wirbel niemals alt suppletorische Elemente, als exzessive Formationen ansehen können. Der Hemispondylus, der Dimerospondylus, der Epitritospondylus usw. sind immer die Residuen eines unvollständigen Metameren, auch wenn dieselben in der normalen Segmentierung als supranumerär erscheinen. Darin stimme ich Nau, der den Halbwirbel als „le resultat du manque d'une demi-vertèbre en moins" auffasst, vollständig bei.

Betrachtet man näher die Ausgänge dieser Entwicklungshemmungen der Wirbelsäule, an denen man die mit dem segmentären Fehler assoziierte morphologische Anomalie bemerkt, so gewinnt man neue Elemente für den Beweis, dass die Wirbel in bezug auf ihre Entwicklung und auf ihre Differenzierung an den beiden Hälften der Wirbelsäule sich verschiedenartig verhalten, respektiv dass die einzelnen Elemente des Metameren bei der Entwicklung und bei der Differenzierung unabhängigen und autonomen Mechanismen untergeordnet sind.

Vom morphologischen Standpunkte ist es nicht leicht, auch für diese assoziierten Anomalien eine Schematisation für die verschiedenen Formen zu finden, denn es kommen so viele und so verschiedenartige Formen vor, dass die Aufstellung neuer Typen zwar immer möglich ist, aber anderseits ist es zweifellos, dass, nachdem diese Anomalien immer auf einer gut

definierten Spur entstehen, nämlich auf der Spur der normalen Embryologie der Wirbelsäule, die daraus entstehenden Formen leicht auf ihren Ursprung zurückgeführt werden können. Ich wünsche jedoch vor allem, einige Typen von morphologisch-segmentären Anomalien, welche die verschiedenen und mitunter progressiven Momente in der Entwicklungshemmung darstellen, und welche auch beweisen, dass die verschiedenen Elemente des Wirbels unabhängigen Mechanismen der morphologischen und segmentären Autoregulierung untergeordnet sind, zu veranschaulichen.

Bei der Besprechung der teratomischen Skoliosen habe ich eine sehr frequente Erscheinung, nämlich die der progressiven Somatoschisis mehrerer Nachbarmetameren, wodurch man von der Bildung des Körpers in Form eines ∞ gradatim bis zur vollständigen Teilung des Körpers in zwei Hälften gelangt. Dasselbe, wenn auch undeutlicher ausgesprochen, beobachtet man bei einigen unserer klinischen Fälle (1 und 2). Hat sich die Teilung, die durch die antero-posteriore Ebene gegeben ist, erhalten, und sind die zwei Hemispondylen oder wenigstens die zwei Hemisomen unabhängig geworden, so kann es geschehen, dass dieselben entweder auch

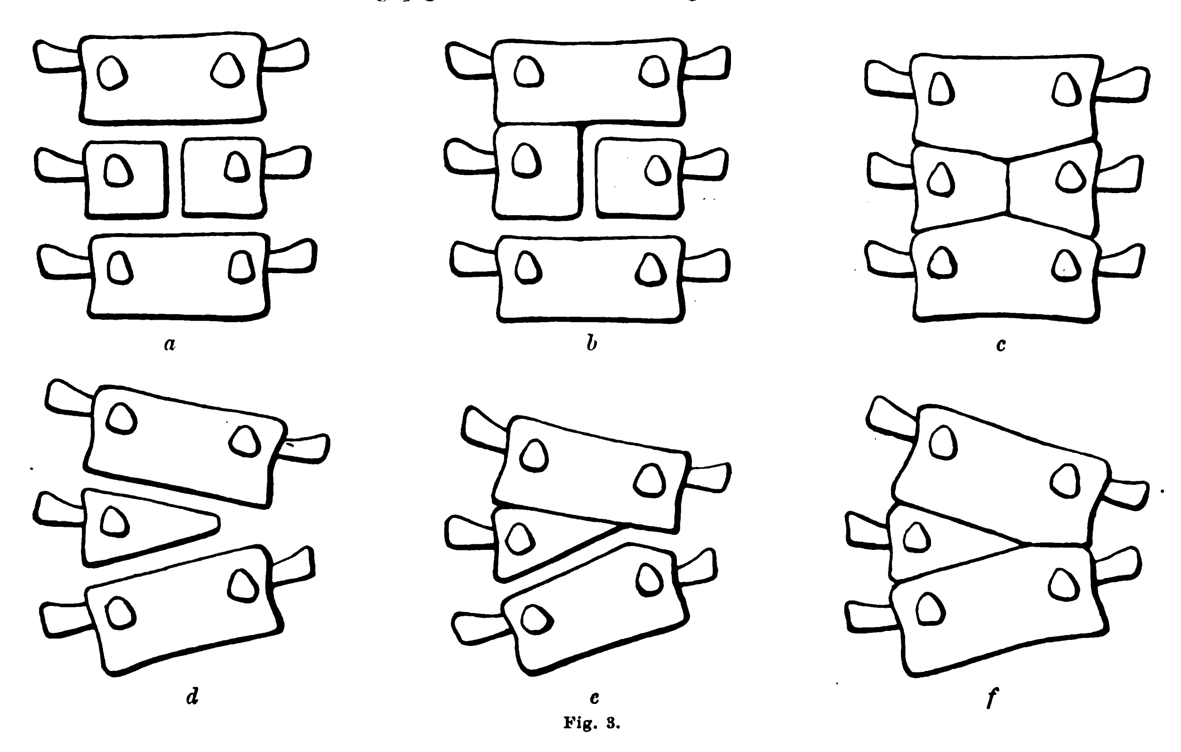


Fig. 3.

in bezug auf die zwei Nachbbarwirbel unabhängig bleiben (siehe Fig. 3 *a*) (Fall 1 und 8), oder dass einer derselben mit einem der Nachbarwirbel verschwindet, während der andere unabhängig bleibt (siehe Wirbelsäule des Wiener Museums, beschrieben von v. Frisch, und Fall Nr. 2) (siehe Fig. 3 *b*), oder dass die zwei rudimentären Hemisomen die Scheibe zwischen zwei Wirbel vertreten und mit derselben einen einzigen Block bilden (siehe Fig. 3 *c*)[1]) (XI. Brustwirbel des Falles 2). Dieselbe Progression besteht auch für die Hemispondylen, von denen wir so viele Beispiele gesehen haben. Entweder ist der Hemispondylus ein differenziertes Element mit der entsprechenden Gelenksverbindung mit den Nachbarwirbeln (Fall 3, 8, 10, Beobachtungen 3, 4, 6) (siehe Fig. 3 *d*), oder er substituiert die halbe intervertebrale Scheibe und verschmilzt

[1]) Es ist zweckmässig, darauf aufmerksam zu machen, dass die von uns gefundene Anlage in einigen Fällen am Radiogramm mit dem Befund des asomatischen Wirbels leicht zu verwechseln ist. Fehlt der Körper, so geben die Wurzeln der vorderen Bögen zwei dreieckige Schatten, die als zwei Halbkörper gedeutet werden könnten, während in Wirklichkeit diese Schatten nur jene Portionen des Körpers darstellen, die von den Bögen selbst gebildet werden.

mit dem Körper den angrenzenden Metameren (Präparat des Museum von Bologna) (siehe Fig. 3 *f*), oder er verschmilzt nur mit einem dieser Metameren (dem oberen oder dem unteren), der dann jenes charakteristische Aussehen, das wir in den Fällen 4 und 6 beschrieben haben, und das auch in der ersten Beobachtung von Rokitansky (zweiter Lendenwirbel) vorkommt, gewinnt; das Aussehen eines Wirbels nämlich, der auf der einen Seite einzeln ist, während er auf der anderen Seite zwei vordere Bögen, zwei Querfortsätze (die dorsalen) mit den entsprechenden Rippen und zwei Neuralbögen besitzt (siehe Fig. 3 *e*). Etwas Analoges ereignet sich auch an den hinteren Elementen der Wirbel, besonders an den Neuralbögen. Die ausgebliebene segmentäre Differenzierung zweier oder mehrerer Neuralbögen, die verschiedenen Wirbeln angehören, ist eine Erscheinung, die man sehr oft an den anatomischen Präparaten beobachtet, nicht aber in den klinischen Fällen, wo die Radiographie dieselbe nur schwer zu entdecken vermag. Oft kombiniert sich die Verschmelzung zweier oder mehrerer Wirbel mit der der vorderen Elemente derselben, dies ist aber jedoch nicht die Regel. Einer der überzeugendsten Beweise für die morphologische Unabhängigkeit der Elemente der zwei Hälften der Wirbelsäule und der verschiedenen Elemente des Wirbels untereinander ist die interessante Einrichtung, die wir an den hinteren Bögen der Halswirbel der Wirbelsäule des Wiener Museums gesehen haben, und die der an dem lumbo-dorsalen Trakte der Wirbelsäule im ersten Falle von Rokitansky vollkommen homolog ist. Infolge der partiellen und asymmetrischen Fusion der Elemente einer Seite eines Wirbels mit dem Elemente der anderen Seite des darüber- oder darunterliegenden Wirbels (in meinem Falle handelt es sich um den zweiten und dritten Halswirbel) entsteht eine Inkongruenz zwischen den hinteren Bögen der benachbarten Wirbel, so dass z. B. der linke Neuralbogen eines Wirbels dem rechten des darunterliegenden entspricht, oder die Neuralbögen einer Seite (geschlossen oder differenziert) einem Bogen der anderen Seite entsprechen. Im Falle Rokitanskys (zweiter Lendenwirbel) ist die Ursache der Anomalie der Bogen eines Hemispondylus, der mit dem darüberliegenden Wirbel verschmolzen ist, und so die regelrechte Koinzidenz der Bögen der zwei darüberliegenden Wirbel stört. Die Erscheinung hat grosse Analogie mit dem asymmetrischen Sternalansatz der Rippen an den zwei Thoraxhälften, wie wir ihn am Skelett des Wiener Museums beobachtet haben.

Und da ich eine Erscheinung an den Kostalelementen erwähnt habe, möchte ich bei der Gelegenheit einen Umstand näher erörtern, der nicht nur für die anomale Disposition der Rippen, sondern auch für ein Problem der normalen Embryologie von Wichtigkeit ist, nämlich das Verhalten des Kostalelementes in bezug auf die vertebrale Anomalie.

Wie schon gesagt, ist das Problem des Ursprunges der Rippen bei den Wirbeltieren noch nicht endgültig gelöst. Was den Menschen anbelangt, neigt man zur Annahme, dass die Rippen ein Produkt des Wirbels oder genauer seines vorderen Bogens sei. Nun scheint das Studium der Anomalien diese Ansicht zu bekräftigen, denn man kann mit absoluter Konstanz beobachten, dass das Kostalelement fehlt, wenn das laterale Element des Wirbels fehlt (vorderer Bogen, Querfortsatz), während dasselbe beim Fehlen aller anderen Bestandteile persistiert, und dass, wenn ein überzähliges Kostalelement vorhanden ist, das entsprechende vertebrale Element auch wenn rudimentär, immer einen vorderen Bogen besitzt. Es ist zwar richtig, dass ich kein Beispiel eines Wirbels gefunden habe, an dem nur das laterale Element vorhanden gewesen wäre (obwohl es damit nicht gesagt ist, dass die Anomalie in einigen der klinischen Fälle nicht vorkommt), aber meiner Ansicht nach kann auch diese Tatsache obige Auffassung nicht entkräften, denn es ist nachgewiesen, dass die Rippe immer vorhanden ist, wenn der halbe Neuralbogen oder der halbe Körper derselben Seite fehlt. Ferner sind die morphologischen Variationen der Rippen immer in Harmonie mit den Variationen der lateralen Elemente der Wirbel, während das Kostalelement sich gegenüber den Anomalien der anderen Teile des Metameren indifferent verhält. Nau, der wegen der wenigen ihm zur Verfügung stehenden Originalbeobachtungen die verschiedenen morphologischen Typen der metamerischen Anomalien

nicht erkennen konnte, hat diese Tatsache nicht erwähnt und nur ausgesagt, dass die Rippe fehlt, wenn ein Halbwirbel nicht vorhanden ist. Er trifft aber nicht das Richtige, wenn er behauptet, dass unter den Anomalien, die sich in der präostalen Periode entwickeln (?), die Rippe fehlt, wenn der Neuralbogen nicht zur Ausbildung gelangt. Von meinen Exemplaren beweisen einige die Unrichtigkeit dieser Behauptung, und als prägnantes Beispiel möge der erste Dorsalwirbel des Skelettes des anatomischen Institutes von Bologna dienen.

Bei den angeborenen Variationen des Brustskelettes ist die kostale Anomalie immer und untrennbar an die vertebrale Anomalie gebunden. Sind in einem schlecht gelungenen Radiogramm nur die Rippen klar wiedergegeben, und bemerkt man an denselben morphologische Anomalien, so werden wir immer vermuten müssen, dass auch an den Wirbeln, sei es metamerische, sei es segmentäre, formale Variationen vorhanden sind. Fehlt ein Kostalelement, so fehlt auch entweder der ganze entsprechende Halbwirbel, oder nur der vordere Bogen derselben Seite; sind an den Rippen Fusionserscheinungen vorhanden, so bestehen an der Wirbelsäule Erscheinungen der fehlerhaften Segmentierung und Differenzierung. An anderer Stelle dieser Arbeit habe ich erwähnt, dass die abnorme Verbreiterung der ersten Rippen das Zeichen einer kranialen Variation der Wirbelsäule sein kann. Drehemann hat in analoger Weise das Zusammenfallen der morphologischen Variationen der Wirbel mit den morphologischen Variationen der Rippen in Zusammenhang gebracht; einen hierher gehörigen Fall habe ich selbst beschrieben (Fall Nr. 5).

In unserer klinischen Sammlung kommen jedoch 2 Fälle vor, bei denen ein überzähliges Kostalelement ohne einen homologen Wirbelrepräsentanten besteht. In einer anderen Publikation habe ich den Nachweis zu liefern versucht, dass diese speziellen kostiformen Segmente nicht als Homologon wahrer Rippen aufzufassen sind.

Umgekehrt ist es nicht richtig, dass die vertebrale Anomalie an die kostale Variation gebunden sei. Dies gilt nur für die Aplasie des vorderen Bogens, aber nicht für die anderen morphologischen Varietäten der Wirbel. So können alle Anomalien des Körpers, die morphologischen sowie die segmentären, ohne dass die Kostalelemente in Mitleidenschaft gezogen seien, bestehen.

Beziehungen zwischen metamerischen Anomalien und Deformitäten der Wirbelsäule.

Bevor wir zum klinischen Studium der angeborenen Skoliosen übergehen, müssen wir die schon bei der teratomischen Skoliose diskutierte Frage, nämlich des Zusammenhanges zwischen metamerischer Anomalie und Deformität der Wirbelsäule, näher berühren.

Es ist unmöglich, die kausale und formale Genese der Anomalie, von dem Ursprung der vertebralen Deformität zu trennen, denn bei den embryonalen Skoliosen bedeutet ein morphologischer Fehler des Wirbels zugleich eine Deviation der Wirbelsäule. Es ist zwecklos für jeden Fall die konstante Koinzidenz der Krümmung der Wirbelsäule mit der vertebralen Anomalie hervorzuheben, denn ein einziger Blick auf die Präparate und auf die Radiographien genügt, um den Untersucher von dem engen Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen zu überzeugen. Das statisch-mechanische Problem der erworbenen Skoliose, welches die Kenner der Morphologie der Wirbelsäule so sehr interessiert hat, ist viel schwieriger als das unserige, denn bei jenem liegt der primäre und elementare Faktor der Deformation grösstenteils ausserhalb des axialen Skelettes, oder wenn er in demselben liegt, so ist er auf die ganze Struktur und nicht auf einen Teil derselben verteilt, so dass die Deformität ein Symptom ist, der einer Interpretation bedarf. In unserem Falle hingegen liegt die Ursache der spinalen Deviation in der morphologischen Minderwertigkeit weniger und gut erkennbarer Elemente der Wirbelsäule, und wenn man den Ursprung derselben auseinandergesetzt hat, hat man implizit auch die Effekte derselben besprochen.

Auf einen Punkt möchte ich dennoch etwas näher eingehen. Ich habe in dem Kapitel



über die kausale Genese gesagt, dass die geläufigere und auch vertretene Ansicht über den Ursprung der embryonalen Skoliosen, diejenige ist, welche diese Anomalien auf eine frühzeitige, sei es mechanische (Amnion) oder spätere (Skoliose infolge abnormer intrauteriner Belastung) zurückführt. Die Verfechter dieser Theorie beurteilen die metamerische Anomalie in allen ihren Varietäten als die Folge einer abnormen Haltung, welche der Wirbelsäule aufgezwungen wird, und beschäftigen sich infolgedessen mehr mit der Erklärung der Ursachen der Deviation der Wirbelsäule, als mit der Erklärung des Ursprunges der Anomalie, welche Anomalie für diese Autoren nur eine untergeordnete Bedeutung besitzt. Die von uns in den vorhergehenden Kapiteln gesammelten Daten berechtigen uns jedoch zu ganz entgegengesetzten Schlüssen. Für die Behauptung, dass in den frühzeitigen Perioden der Ontogenese die Wirbelsäule infolge exogener Faktoren eine deforme Haltung annehmen könne, ist die Annahme von Tatsachen, die bis jetzt nicht beobachtet werden konnten, notwendig. Es ist zwar sehr bequem, auf die „Vis deformandi" des Amnion zu rekurrieren, es ist jedoch bis jetzt keine Tatsache bekannt, welche den Einfluss dieser Membran auf die Morphologie der Wirbelsäule eindeutig beweisen könne. Klebs fand bei einem 13 mm langen Embryo, der eine Fissur des Kranium und eine Rhachischisis aufwies, einen weiten und ausgedehnten amniotischen Sack; Hertwig fand bei Embryonen von Fröschen, an denen er künstlich Entwicklungsfehler an den hinteren Elementen der Wirbel hervorrufen konnte, eine starke Lordose der Wirbelsäule, obwohl diese Embryonen (von zwei oder drei Tagen) während der Entwicklung keinen mechanischen Einflüssen irgend welcher Art ausgesetzt worden waren. Und sind vielleicht nicht auch bei dem Anamnier Deformitäten der Wirbelsäule gefunden worden? Welchen Wert können wir den amniotischen Adhäsionen beimessen, wenn wir bei einer Skoliose das Fehlen eines Körpers oder die ausgebliebene Differenzierung eines Wirbels als Basis der Deformität finden? Der Grund dieses unrichtigen Gedankenganges liegt darin, daß man bei der angeborenen Skoliose immer nur die äusseren Erscheinungen studiert hat, während man die primitive Ursache aus dem Auge verlor. Und es ist wahrlich viel leichter, eine Krümmung der Wirbelsäule auf eine ungleiche Belastung zurückzuführen, als die Morphogenese eines Hemispondylus zu ermitteln, es ist aber zweifellos, dass die banalen mechanischen Momente zur Erklärung der metamerischen Anomalie nicht genügen. Diejenigen Autoren, welche behaupten, dass der morphologische Fehler des Wirbels eine Folge der spinalen Deviation sei, begründen ihre Auffassung durch den Umstand, dass die schwersten Anomalien immer an dem Punkte zu finden sind, wo die Wirbelsäule die grösste Deformität aufweist, und wo die Kompressionsreize die mangelhafte Entwicklung einiger Elemente erklärlich machen. Nau behauptet sogar, dass die Fusion einiger Wirbel nur damit zu erklären sei, dass man eine Kompression der Wirbelsäule im entgegengesetzten Sinne während der Entwicklungszeit annimmt. Bei einer so oberflächlichen Analyse kann selbstverständlich alles leicht erklärt werden.

Was hat aber uns bis jetzt das morphologische Studium der metamerischen Anomalien gelehrt? Dass dieselben keine heteromorphen und zufälligen Produkte, keine plastischen Anpassungen der organischen Substanz an die mechanischen Reize, sondern morphologische Entitäten, die sich nach den Gesetzen einer elementaren Symmetrie der normalen embryologischen Struktur des axialen Skelettes richten, darstellen. Diese Wirbelanomalien gesellen sich den segmentären Fehlern der Wirbelsäule und der Rippen, sowie den numerischen Variationen derselben hinzu, denn alle diese Anomalien verdanken ihren Ursprung dem evolutiven Prozess des Embryo; und in diesem assozierten Auftreten der metamerischen Anomalien liegt der beste Beweis der Priorität, und somit auch der Kausalität derselben.

Diesen allgemeinen Betrachtungen möchte ich noch hinzufügen, dass das Studium der kongenital deformen Wirbelsäule sowohl in bezug auf die metamerischen Anomalien, als in bezug auf die Deformitäten der Wirbelsäule keineswegs dafür spricht, dass erstere durch letztere bedingt seien, sondern dass die umgekehrte Auffassung die richtige sei. Bei der Besprechung der Teratome habe ich zwar erwähnt, dass bei derselben die Erforschung der Ur-

sachen der allgemeinen Deformität nicht immer möglich ist, aber dennoch geschlossen, dass genügende Argumente vorhanden seien, um annehmen zu können, dass der morphologische Fehler unabhängig von der Krümmung der Wirbelsäule entstehe, und dass beide Erscheinungen immer in Harmonie zueinander stünden. Diese Tatsache ist auch bei den klinischen Skoliosen und bei den kongenital deformen Skeletten erwachsener Individuen nachweisbar. Am Präparate des anatomischen Institutes entspricht der Scheitel der skoliotischen Krümmung der metamerischen Anomalie; man kann aber wohl nicht denken, dass die metamerische Anomalie durch die Krümmung verursacht sei, denn in solchem Falle würde der Effekt der Ursache gar nicht proportioniert, und es gibt wohl keinen mechanischen Grund, der die Disposition der hinteren Elemente des zweiten und dritten Wirbels erklären könnte. Würden beim Skelett des Instituts Rizzoli die metamerischen Anomalien eine Folge der skoliotischen zerviko-dorsalen Krümmung sein, so könnte man nicht verstehen, warum zwischen zwei opistotoxoschitischen Wirbeln ein (und zwar eben der dem Scheitel der Krümmung entsprechende) Wirbel in allen Elementen normal sei.

Am Skelett des Wiener Museum kann zwar ein mechanischer Faktor, der die Halswirbelsäule in Lateralflexion gehalten hat, den Hemispondylus (6) erklären, niemals jedoch die Anomalien der anderen Zervikalwirbel und die abnormen Sternalansätze der Rippen. Der Fall Nr. 5 beweist, dass die Hypothese, nach welcher eine Kompression der Wirbelsäule an ihren Enden, in einem auf die grössere Achse derselben entgegengesetzten Richtung, die Ursache der Fusion zwischen einzelnen Metameren abgehen kann, irrig sei: 6. und 7. Halswirbel und 1. und 2. Brustwirbel sind an ihren Körpern verschmolzen, während zwischen 7. Halswirbel und 1. Brustwirbel ein weiter Raum besteht und hier die Gelenksverbindung auch eine vollkommene ist. Würde im Fall Nr. 10 ein mechanischer Faktor den den 7. Wirbel vertretenden Hemispondylus verursacht haben, so würde zwischen 5. und 7. Wirbel auf der Seite der Konkavität keine so vollständige Gelenkverbindung bestehen, und aller Wahrscheinlichkeit nach würde bei der Kranken jene Modilität, welche der Kranken eine Hyperkorrektion der zerviko-dorsalen Krümmung ermöglichte, nicht erhalten geblieben seien. Zum Schluss wollen wir den Fall Nr. 6 beachten. An dieser Wirbelsäule, welche einen hohen Grad der Entwicklung erlangt hat, entsprechen zwei sehr schweren metamerischen Anomalien zwei sehr leichte skoliotische Krümmungen; die Anamnese besagt uns, dass das Kind ohne irgendwelche Spur einer Kompression geboren wurde, und dass die Deformität der Wirbelsäule erst bei vorgerückter Entwicklung beobachtet wurde; das Radiogramm zeigt, dass sowohl der dorsale Hemitritospondylus als auch die morphologisch-segmentäre Anomalie vollkommen isoliert sind, d. h., dass alle anderen Wirbel der Form und den Verhältnissen nach normal sind. Nimmt man an, dass die zwei metamerischen Anomalien den Effekt einer falschen Haltung des Embryo, einer Kompression der Wirbelsäule an ihren Enden, einer unilateralen Druckwirkung seien, wie kann man erklären, dass der zwischen den zwei anomalen Wirbeln liegende Trakt unvermehrt geblieben sei und dass sich die Säule zur Kompensation der zwei rechten skoliotischen Winkel in einem ihm entgegengesetzten Sinne sich verbogen habe?

Für das Studium der Beziehungen zwischen metamerischer Anomalie und Deviation der Wirbelsäule habe ich von meinen klinischen Fällen die einfachsten ausgesucht, jene Fälle, bei denen der morphologische Fehler auf wenige Metameren beschränkt ist, denn bei diesen ist das Problem viel einfacher und deutlicher zu lösen. Die Verfechter der mechanischen Theorie der angeborenen Deformitäten könnten mir einwenden, dass ich eben jene Fälle vernachlässigt habe, bei denen die Anomalie als eine sekundäre Erscheinung der Deviation vermutet werden kann. Diese Vermutung kann ohne weiteres bei Fällen, wie meine zwei ersten, bei denen die metamerische Anomalie im Vergleich zu den dieselbe begleitenden schweren skoliotischen Kurven recht geringgradig ist, berechtigt sein. Wir müssen jedoch nicht vergessen, dass wenn bei den teratomischen Skoliosen das Fehlen der statischen Reize die Beurteilung der Beziehungen zwischen Anomalien und spinale Deviation uns unmöglich macht, bei den klinischen Skoliosen,



besonders bei einigen, der statische Faktor die primären morphologischen Verhältnisse so verändert hat, dass die Unterscheidung der Ursache von der Wirkung ungemein erschwert ist.

Dennoch kann man in diesen Fällen an den wenigen deformierten Stellen metamerische Anomalien finden, die keinen Zusammenhang mit der allgemeinen Deviation besitzen, was den Gedanken nahe legt, dass die anderen Anomalien, die im deformierten Teil der Wirbelsäule gelegen sind, auch wie diese unabhängig von der Krümmung selbst sich entwickelt haben. (Siehe 11. und 12. Wirbel im Falle 1, und 10. Wirbel im Falle 2.)

In zwei klinischen Fällen meiner Sammlung (7. und 9. Fall) ist die Form der Deviation eine solche, dass sie nur von einer mechanischen Aktion hervorgebracht gedacht werden kann; die Radiographie des Falles 9 lässt sogar an eine Vertebralfraktur denken; aber dass in beiden Fällen die Deformität eine Folge der metamerischen Anomalie, eines Fehlers im Bau des Blastems der Wirbelsäule sei, wird, abgesehen von den metamerischen Anomalien, auch von einer konkomitierenden Erscheinung des Kostalelementes bewiesen; im Fall 7 das kostiforme Segment, welches vom linken Querfortsatz, des 5. Brustwirbels abzweigt, im Fall 9 die 13. Rippe rechts.

Ich habe gesagt, dass die morphologische Anomalie eines Wirbels immer eine spinale Deviation verursacht. In dieser Hinsicht muss man dennoch bemerken, dass dieses Verhältnis kein absolutes und nicht proportional mit der Schwere der Deformität ist, auch nicht zeitlich an die Deformität gebunden ist. Die Wirbelsäule reagiert je nach der Gegend, auf welche die deformierende Ursache einwirkt, verschieden. Ein Hemispondylus in der Lendengegend verursacht eine viel schwerere Gleichgewichtsstörung der Wirbelsäule, als ein zervikaler Hemispondylus. Die Anomalien des zerviko-dorsalen und sakro-lumbalen Traktes sind viel deformierender als die Anomalien der okzipito-zervikalen und der dorso-lumbalen Gegend. An der Brustwirbelsäule sind die morphologischen Anomalien dem Morphismus der Wirbelsäule viel schädlicher, wenn sie jenen Trakt der Wirbelsäule betreffen, an dem die Rippen sternal, als dort, wo dieselben frei sind. Kurz, die angeborene Ursache wirkt vom Standpunkte der vertebralen Statik, wie irgendeine andere mechanische Ursache, und ihr gegenüber folgt die Wirbelsäule den gleichen Gesetzen wie bei den erworbenen Deviationen.

Von einigen Beobachtern wurden morphologische Charaktere der kongenitalen Skoliosen beschrieben. So behaupten Hirschberger (und teilweise auch Nau), dass die Torsion entweder ganz fehlt oder ganz geringgradig sei, von Firsch und Dreyfuss, dass die Dornfortsätze nach der konvexen statt nach der konkaven Seite gerichtet seien, von Frisch und Nau, dass bei den sakro-lumbalen Skoliosen eine angeborene typische Beckenform vorkomme, andere Autoren, dass die Deformitäten in einigen Gegenden mehr ausgesprochen seien als die der anderen, Schulthess, dass „das Hochziehen der der Konkavität der Krümmung entsprechenden unteren Extremität, und die Homologie der kranialen und thoracischen Anomalien für die angeborenen Deviationen charakteristisch seien". Ich muss dagegen erklären, dass ich aus der Analyse meines Materials keine Elemente zur Erkennung der typischen und differenzierenden morphologischen Charaktere finden konnte. Die Torsion ist immer vorhanden, und ist in Harmonie und in Verhältnis zur Schwere der Krümmung; paradoxe Formen habe ich nie beobachten können; die Beckendeformitäten weichen in den Fällen, wo sie vorhanden sind, von den bekannten Typen nicht ab; es ist gewagt, von Prädilektionssitzen der Deformitäten zu sprechen. Das erste Schulthesssche Symptom fehlte in dem schwersten Fall von Lumbalskoliose (Fall 1), und nur einmal fielen kraniale Asymmetrien auf (Fall 10). Charakteristisch an diesen Deviationen ist nur das, was eine direkte Folge ihrer morphologischen Genese ist. Die metamerische Anomalie hat brüske anguläre Kurven ohne Prädilektionssitz und ohne bestimmte Seite, mit beschränkter Kompensation, zur Folge. Ich habe schon den Grund angeführt, warum die Kompensationen so gering sind. Dieser Charakter ist jedoch auch nicht absolut oder richtiger gesagt ist nur in den ersten Perioden der Deformität nachweisbar, wenn die Läsion nicht auf viele Metameren ausgedehnt ist. Als erste Periode der Deformation

bezeichne ich den ersten Zeitpunkt, in dem die spinale Deviation bemerkt wurde, denn, wie wir gesehen haben, gibt sich eine wahre embryonale Skoliose, diejenige Skoliose nämlich, die aus dem baulichen Fehler einiger Elemente der Säule entsteht, selten schon bei der Geburt zu erkennen. Dies mag mit den obigen Ausführungen in Widerspruch erscheinen; wir sagten nämlich, dass, wo eine metamerische Anomalie besteht, auch eine spinale Deviation entstehen muss; in der Tat ist es aber nicht so. Da die Deviation der Wirbelsäule eine Folge der metamerischen Anomalie ist, so beginnt sich dieselbe mehr oder weniger schnell zu entwickeln, je nach der Region, die befallen ist, den Teilen des Metameren, welche fehlen, der Grösse der Missbildung usw. Und so gelangt man von der schon bei der Geburt schwersten Skoliose (Fälle 8, 11) gradatim zu der erst wenige Monate nach der Geburt kenntlichen Skoliose (Fälle 1, 4, 10), dann zur Skoliose, die erst auftritt, wenn das Kind zu stehen beginnt oder während des ersten Dezenniums (Fall 6), und endlich zu den übrigen Fällen, die erst in der Periode der Pubertät sich ausbilden, wenn das axiale Skelett den Zyklus seiner Entwicklung abschliesst (Fall 5).

Fünftes Kapitel.

Klinische Morphologie und Symptomatologie.

Wir haben schon im vorhergehenden Kapitel erwähnt, dass sich die angeborenen Deviationen der Wirbelsäule vom morphologischen Standpunkte von den erworbenen Deviationen nicht wesentlich unterscheiden. Das trifft nur für die mechanische und statische Adaptierung der Wirbelsäule an die Anomalie einiger ihrer Elemente zu, nicht für die iniziale und fundamentale Form der Deviation. Mit anderen Worten, eine angeborene Skoliose wird, was die Torsion und Rotation der Wirbel, den daraus resultierenden Kostalgibbus, die Kombinationen zwischen Sagittal- und Frontalkrümmungen, teilweise auch die kompensatorischen Deviationen anbelangt, dieselben Charaktere wie eine rachitische Krümmung besitzen, und wird sich von letzterer durch den Sitz der primären Kurve, durch die anguläre Form derselben, durch die Assoziation mehrerer anscheinend paradoxer Krümmungen usw. unterscheiden können. Und dabei betrachten wir nur die Morphologie der Deformität, und ignorieren jene konkomitierenden somatischen Charaktere, welche öfters den Wert pathognomonischer Symptome besitzen, und übergehen auch die von der Anamnese des Kranken beigestellten Argumente. Die morphologische Analyse besitzt jedoch eine grosse Bedeutung, denn sie genügt oft allein, um den Verdacht zu rechtfertigen, dass die Deviation nicht eine erworbene sei; und diesen Verdacht wünschen wir auch zu schöpfen, denn er fordert uns zur radiographischen Aufnahme, welche dann den wahren Sachverhalt aufklärt, auf.

Die Semiologie der angeborenen Deviation der Wirbelsäule ermöglicht uns die Aufstellung verschiedener Typen von Deformitäten:

Typus A: Sehr oft wird dem Arzte ein wenige Tage altes Kind mit einer schweren, mit keinen anderen somatischen Missbildungen vergesellschafteten Deviation der Wirbelsäule vorgestellt. Es handelt sich fast immer um eine sehr rigide, auf die ganze Wirbelsäule ausgedehnte Skoliose mit grossem Radius. Der Kopf ist im Sinne der Krümmung der Wirbelsäule geneigt und oft asymmetrisch. Die Symmetrie entspricht dem von Schulthess angegebenen Typus. Mitunter ist die Lateraldeviation mit kyphotischen Kurven verbunden, und öfters bestehen, abgesehen von der kranialen Asymmetrie, andere Anzeichen einer Kompression des Fötus während seiner Entwicklung. (Bei einem 5 monatlichen Kinde, das im 7. Schwangerschaftsmonate zur Welt kam, fand ich neben einer Kyploskoliose und kranialen Asymmetrien auch eine bilaterale angeborene Hüftgelenksluxation.)[1] Dass die Deformität eine angeborene

[1] Diesem klinischen Typus gehören die Fälle von Schulthess, Maas, Cramer (3.) an.

sei, besagt uns die Anamnese, kein anderer Charakter kann in uns den Gedanken erwecken, dass dieser Deformität eine morphologische Anomalie der Wirbel zugrunde liege. Dieser Deformitätstypus bildet die wenig interessante und auch seltenere Klasse der Skoliose infolge abnormer Belastung oder Raummangel im Uterus. Sie ist eine Stellungsskoliose, die sich in den letzten Monaten des intrauterinen Lebens entwickelt, wenn das Skelett schon die komplette Differenzierung erreicht hat; sie entsteht als Folge einer anomalen Haltung des Fötus oder einer asymmetrisch einwirkenden mechanischen Ursache.

Typus B: Mitunter beobachtet der Kliniker einen 4- oder 5jährigen Knaben mit einer oft sehr schweren Deviation der Wirbelsäule, und die Eltern behaupten, dass sich diese Skoliose erst nach der Geburt entwickelt habe und immer ausgesprochener geworden sei. Die Eltern bemerken noch, dass das Kind bei der Geburt gerade war, und dass damals an der Stelle, wo später die Skoliose entstand, nur ein mehr oder weniger ausgedehnter Lenugo oder ein rötlicher Fleck sichtbar war. Die Hauptkrümmung ist meistens eine tiefliegende sakrolumbale, lumbale oder lumbodorsale; sie ist brüsk, sehr ausgesprochen, rigid, an den paraskoliotischen Teilen der Wirbelsäule nur ungenügend kompensiert. In der Mehrheit der Fälle entwickelt sich die Krümmung in der frontalen Ebene ohne Hinzukommen von Sagittalkurven, mitunter jedoch verhindert sie sich mit sehr ausgesprochenen kyphotischen Kurven wie in unserem Fall Nr. 9.

Dieser Typus B, den ich als viel häufiger halte als gewöhnlich angenommen wird, steht mit einer Anomalie der hinteren Elemente einiger Wirbel in Zusammenhang. Es handelt sich nicht um die wohlbekannte Skoliose infolge Spina bifida, aber um eine Skoliose, die mit dieser grosse Ähnlichkeit besitzt, ich möchte sie geradezu als eine „forme fruste“ derselben bezeichnen, eine Form, bei welcher die skelettische Anomalie die ganze Missbildung darstellt. Die Erscheinungen von Opisthotoxochise sind in diesen Fällen nicht immer rein, sondern häufiger mit Anomalien der ventralen Elemente der Metameren, mit der Bildung asymmetrischer Formen (Hemispondylus, Dimerospondylus usw.), welche den Deviationstypus kombinierten, und eben im Zusammenhang mit dieser Verschiedenheit in der Schwere der Anomalien zeigt sich früher oder später die klinische Form der Deformität, sowie das Weitergreifen derselben. Gewöhnlich erreicht bei diesen Formen die Deviation ihre höchsten Grade, teils weil die Anomalie infolge ihres Sitzes in den tieferen Gegenden der Wirbelsäule das Gleichgewicht derselben am meisten stört, teils weil die Kompensationen immer sehr beschränkt sind.[1])

Abgesehen von den schon beschriebenen vier Fällen dieses Typus (1, 2, 7, 9) hatte ich Gelegenheit ambulatorisch andere zwei solche zu beobachten; ich habe dieselben in meine Sammlung nicht eingefügt, weil sie zu ungenau studiert sind; die Radiogramme derselben sind jedoch an der Tafel XXVI, Fig. a, b ersichtlich. Im ersten Fall (Fig. a und Skizze Fig. 4) handelte es sich um einen 16jährigen Knaben, an dem die Deformität erst im 8. Lebensjahre beobachtet wurde; im zweiten (Fig. b und Skizze Fig. 5) um eine 26jährige Frau, die seit der Geburt eine bedeutende Hypertrichose in der Regio sacro-lumbalis, links von der Medianlinie aufwies. Diese Frau bemerkte die Deformität ihrer Wirbelsäule erst im 20. Lebensjahre, und hatte sich wegen Schmerzen in der Sakralregion an den Arzt gewendet. In beiden Fällen sind die klinischen Charaktere der Krümmung der Wirbelsäule ähnlich, und geben ein ganz charakteristisches Beispiel dieses Typus der Skoliose. Es handelt sich um eine rechts konvexe anguläre Skoliose, deren Scheitel im sakro-lumbalen Übergange liegt; auf dieselbe folgt nach unten zu eine linke sakrale Skoliose, während nach oben die Wirbelsäule, welche von der Medianlinie gänzlich nach rechts verlagert ist, vom 2. Lendenwirbel nach oben bis zum Hinterhaupt gerade verläuft.

Sehr starke Konvextorsion des Lendentraktes, kein Kostalgibbus. Wegen der kurzen Be-

---

[1]) Ein hierher zu rechnender Fall ist der sechste Fall von Drehmann (16jähriges Mädchen), an dem der radiographische Befund des dorso-lumbalen Traktes interessant ist. Drehmann erwähnt jedoch nicht die somatische Untersuchung und es ist deshalb nicht bekannt, ob kutane Veränderungen vorhanden waren.

obachtung konnte ich den Beckengürtel und die unteren Extremitäten nicht eingehend untersuchen, was vielleicht instruktiv gewesen wäre. Ich muss hinzufügen, dass im ersten Fall einige kleine weinfarbene Hautflecken an der Haut, welche die Stelle der grössten Krümmung der Wirbelsäule bedeckt, vorhanden waren, und dass ein 6jähriger Bruder eine leichte Lumbalskoliose zeigte. Die Radiogramme beider Fälle auf Tafel XXVI sind gewiss sehr schwer zu deuten; die graphischen Zeichnungen geben meine Interprätation an. Die schwerste Läsion, welche die Basis für die Entwicklung der allgemeinen Deformität abgegeben hat, ist am 5. Lendenwirbel lokalisiert, der in beiden Fällen opisthotoxoschitisch ist. Mit der angeblichen Vereinigung der hinteren Bögen verbindet sich eine nicht gut definierbare Aplasie des linken ventralen Teiles des Wirbels, und eine fast totale Fusion mit dem ersten Sakralwirbel. In beiden Fällen bestehen fast sicher Anomalien auch in den Gelenksverbindungen zwischen den zwei Metameren, besonders links, aber das Radiogramm bietet keine genügenden Daten für eine sichere Beurteilung.

Bei dem Radiogramm der geringeren lumbalen Deformität des Bruders des ersten Kranken konnte ich 6 Lendenwirbel entdecken; der 6. ist jedenfalls ein Übergangswirbel.

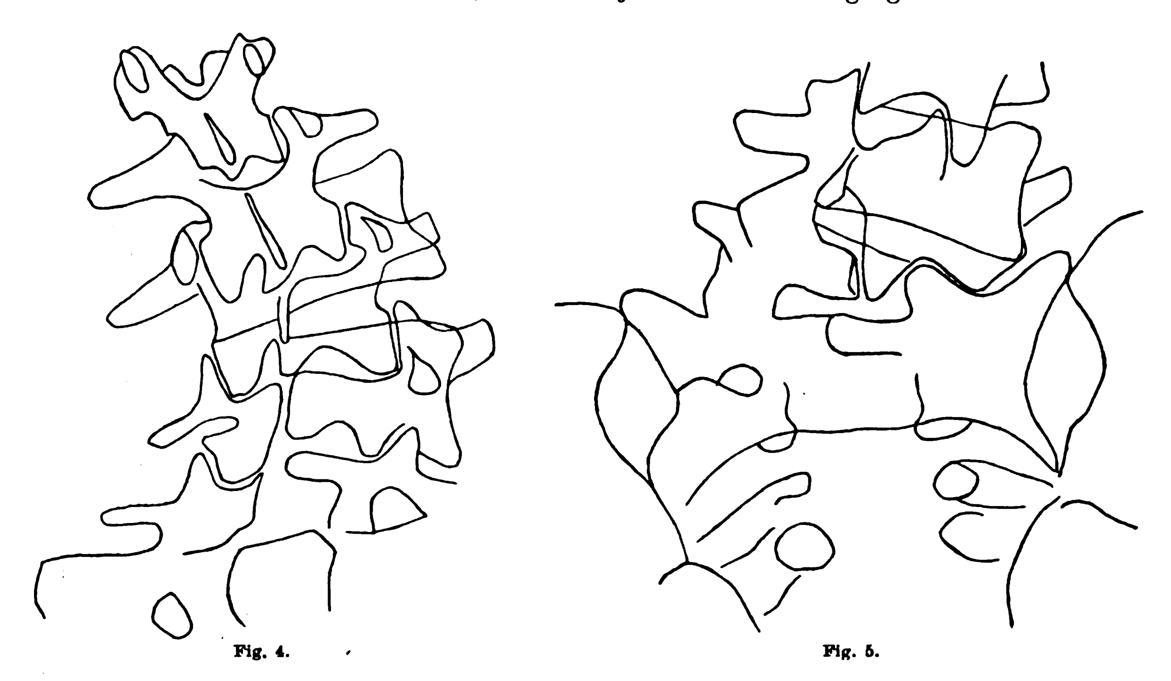


Fig. 4. Fig. 5.

Klinisch scheinen mir beide Fälle sehr instruktiv zu sein; in beiden ist die Deformität erst spät manifest geworden; in beiden ist die klinische Form identisch, in beiden bestehen kutane Stigmata einer kongenitalen Störung, in beiden ähnlich zeigt das Radiogramm morphologische Anomalien von absolut identischer Natur. Noch einen Charakter, der aus der Anamnese des zweiten Kranken hervorgeht, möchte ich hier erwähnen, nämlich den Schmerz. Diese Form der angeborenen Skoliose, die unseren Typus B darstellt, ist vielleicht die einzige, welche Schmerzen hervorruft; der Schmerz steht wahrscheinlich mit Schwere der Deformität und mit deren Sitz in Verbindung.

Dieser Typus ist, abgesehen von den morphologischen Charakteren der Deviation, oft durch eine konkomitierende Erscheinung von grosser Wichtigkeit, ich meine die Narben, die Hautflecken und die Hypertrichose, differenzierbar. Von den sechs diesem Typus angehörenden Fällen hatten drei Hypertrichose, drei verschieden aussehende Hautflecken. Es ist nicht meine Absicht, an dieser Stelle auf den Ursprung dieser Hautanomalien, über die seit Virchow soviel geschrieben wurde, näher einzugehen, ich möchte dieselben nur als Symptome von unzweifelhaftem klinischen Wert anführen. In Fällen von Skoliose, deren Ursprung unsicher ist,

und deren Morphologie nicht ganz klar erscheint, wird der Befund eines Hautfleckes oder einer Behaarung am Punkte der maximalen Deformation den Verdacht auf eine Form von angeborener Deviation erwecken. Man glaube jedoch nicht in solchen Fällen hypertrichotische Zonen oder grosse und ausgedehnte Narben wie bei den Fällen von Spina bifida occulta zu finden. Die behaarten Zonen können multipel, von Haaren, die keine grosse Länge erreichen und unregelmässig liegen gebildet sein, d. h., diese Zonen brauchen nicht die von v. Recklinghausen für die Spina bifida als typisch beschriebene Topographie besitzen. Nur im Falle 1 besass die obere hypertrichotische Zone Haare mit zentripetaler Richtung, während in der anderen Zone desselben Falles und in jenen des Falles Nr. 2 die Haare von oben nach unten gerichtet waren. Oft zeigt die Haut an den von den Haaren eingenommenen Stellen verschieden geformte Flecken, welche weinfarben und mit vaskulären Verästelungen versehen sind. Dieselben Charaktere sind auch den gewöhnlich rundlichen und wenigen ausgedehnten Flecken eigen, die in den Fällen von fehlender Hypertrichose gefunden werden. Die Haut des Fleckens ist manchmal zart, rosig, fast durchscheinend, mitunter dagegen sehnig, narbig glänzend, an den darunterliegenden Geweben adhärent. Der Fleck ist nicht immer genau in der Höhe des Scheitels der Krümmung, sondern an der Seite, höher oder niedriger. Diese kutanen Heteromorphismen, die für die Beurteilung der Natur der skelettischen Deformität eine so wichtige Rolle spielen, sind jedoch nicht absolut charakteristisch für diesen Typus B der Deviation, denn ich habe dieselben auch bei einer Deformität der Wirbelsäule, die zwar auch angeboren, aber ganz verschiedener Natur war, gesehen. Ebenso muss die Hypothese, nach welcher die kutane Anomalie in innigem Zusammenhang mit den Erscheinungen einer Hernie der medullaren Elemente oder der Meningen zu deuten sei, fallen gelassen werden, während die von Muscatello hervorgehobene Beziehung zwischen kutanen Narben und Flecken und dem Vorkommen heterologer Gewebe im Kanal nicht geleugnet werden kann.

Typus C. Ein dritter Typus wird von den Fällen gebildet, in welchen die metamerische Anomalie mit Deviationen verschiedener Schwere aber atypischer Morphologie einhergeht. Man kann behaupten, dass in diesen Fällen das charakteristischeste Phänomen dadurch gegeben ist, dass die spinale Deviation keinen Charakter, der sich in den verschiedenen Fällen typisch wiederholt und so ein Differentialsymptom bildet, besitzt, und infolgedessen eine ganz eigentümliche Morphologie aufweist, die die Einreihung eines solchen Falles in keine der bekannten Kategorien der angeborenen und erworbenen Skoliosen gestattet. Diese ist aber die am schwersten zu deutende Form, denn sie ist von keinen anderen somatischen Erscheinungen, die deren angeborenen Ursprung vermitteln lassen, begleitet, sie entwickelt sich langsam, spät nach der Geburt und erreicht nie die Schwere, die wir bei den anderen Typen der angeborenen Deviationen finden. In den eklatantesten Fällen ist die Erkennung nicht schwer. Das Kind kommt gewöhnlich früh in die Beobachtung des Spezialisten, denn die schwere Deformität beängstigt die Eltern. Die hochgradige Skoliose, welche mit kyphotischen Krümmungen, mit starker Torsion, mit Kostalgibbus, mitunter auch mit muskulären Anomalien verbunden ist, besitzt einen kurzen Halbmesser und ist auf ein kurzes Segment der Wirbelsäule beschränkt. In zwei Fällen meiner Sammlung (8, 11) sitzt die Deformität am zerviko-dorsalen und am Dorsalsegment und ist auf der Basis von sehr ausgedehnten Anomalien entstanden und mit numerischen Anomalien der Rippen verbunden. Trotzdem kann man beobachten, dass die Wirbelsäule in beiden Fällen gleich nach dem Segment, dem das Deformationsmaximum entspricht, ihre normale Form wiederum einzunehmen trachtet. Ferner sind, abgesehen von der Vertebraldeformation, die Patienten gut entwickelt oder wenigstens besitzen dieselben keine Anzeichen einer Distrophie des Skelettes, wie Rachitis, Osteomalazie usw., während in meinem Falle der angeborene Herzfehler für die Annahme, dass die Deformitäten auch angeboren seien, plädierte. Diese morphologischen Charaktere erlangen einen besonderen Wert, wenn aus der Anamnese erhellt, dass sich die Deformität in den ersten Lebensjahren entwickelt hat. Dennoch wird das frühzeitige Auftreten der Skoliose keinen Anlass zu einer falschen Auffassung dieser Fälle als

Fälle des Typus A abgeben, und dies aus zwei Gründen: erstens, weil bei den Fällen des Typus C die Krümmung kurz und auf den Trakt der Wirbelsäule, an der die metamerischen Anomalien vorkommen, beschränkt ist, während in den Fällen des Typus A diese Krümmung sich auf die ganze Wirbelsäule erstreckt, und zweitens, weil in den Fällen des Typus A Zeichen der Kompression der anderen Teile des Skelettes vorhanden sind, während bei denen des Typus C diese Andeutungen vollkommen fehlen.

Die bis jetzt beschriebenen bilden die mehr charakteristischen Formen dieses Typus und sind daher auch leichter zu erkennen. Es gibt dann aber auch Fälle, die viel interessanter und deren Diagnose eine viel schwierigere ist, in welchen die auf wenige Wirbel beschränkte Anomalie nicht die Ursache einer Gleichgewichtsstörung in der Säule ist, so dass die daraus resultierende Deformität sich erst spät entwickelt und keinen höheren Grad erreicht. Als Beispiel für solche klinische so wichtige Formen zitiere ich meinen Fall Nr. 6. Die Diagnose ist in solchen Fällen nur auf die morphologischen Charaktere der Deviation fundiert. Bei einem gut entwickelten Kind bemerkt die Mutter im 3., 4., oder 5. Lebensjahr, mitunter auch später, dass das eine Schulterblatt etwas höher als das andere steht, und dass die Wirbelsäule eine leichte Krümmung aufweist. Keine Spur von Rachitis, keine angeborene Veränderung an anderen Körperteilen, kein Anzeichen einer Kompression. Der Arzt stellt eine nicht schwere, jedoch anguläre Krümmung, mit einer auf die der skoliotischen Kurve nächsten Wirbel beschränkten Kompensation; die Torsion ist wenig akzentuiert, der Kostalgibbus gering, die Beweglichkeit vollständig, keine Anomalie an der Haut. Die Krümmung besitzt keinen Prädilektionssitz, und nicht immer ist nur ein Deformationszentrum vorhanden; so ist z. B. in meinem Fall Nr. 6 die Krümmung doppelt dorsal und lumbal, im Zusammenhang mit zwei unabhängigen metamerischen Anomalien. Bei dieser Kranken kam man eben infolge der Koinzidenz der zwei Krümmungen derselben Seite von gleicher Morphologie und von beschränkter Kompensation auf den Verdacht, dass es sich um eine angeborene Skoliose handeln könnte; denn diesen Befund hätte kein Typus der erworbenen Skoliose erklären können. Mitunter, wie in dem Falle Oehleckers (bei welchem die Anomalie der Metameren ganz auf Kosten der Körper bestand), war die schwerere Kurve eine kyphotische. Im Falle von Cramer war die Deutung der Deformität als eine angeborene durch das gleichzeitige Bestehen multipler Deformitäten an den Extremitäten erleichtert, öfters fehlt jedoch diese diagnostische Stütze. Als schätzbares Element der Diagnose bleibt jedoch immer der obenerwähnte Umstand, dass die Deviation nämlich eine so atypische, von den bekannten so abweichende Form besitzt, dass dieselbe mit den erworbenen Formen nicht verwechselt werden kann. Im Falle Oehleckers führte man eben ein Radiogramm aus, weil „man das Gefühl hatte, dass etwas Besonderes oder Abweichendes vorlag.“ [1])

Typus D. In den bis jetzt beschriebenen drei klinischen Formen verhält sich der Schultergürtel im Vergleich zur Krümmung der Wirbelsäule wie bei den Formen von erworbener Skoliose, mit anderen Worten, die Stellung der Schulterblätter entspricht der Schwere der Deformität, der Topographie derselben, dem Grade von Torsion und dem Kostalgibbus. Es bestehen jedoch Fälle von Deformität der Wirbelsäule, bei denen die Architektur des Schultergürtels eine so eigentümliche ist, dass sie den Wert eines pathognomonischen Symptoms, welches einen speziellen morphologischen Typus differenziert, beansprucht. Ich werde sogar sagen, dass der Stellungsfehler des Schultergürtels das dominierende Element im klinischen Bild dieser Deformitäten ist, so dass er in einzelnen Fällen deren pathogenetische Basis und deren deutlichste Erscheinung bildet.

Die Deviation der Wirbelsäule, welche sich mit grosser Frequenz (nach Horvitz in

---

[1]) Diesem Typus gehören die Fälle von Dreyfuss, Matthias, Oehlecker, Cramer (1), Allison und der Fall Nr. 7 von Drehmann an, welche in vielen Punkten eine Ähnlichkeit mit meinem Fall Nr. 6 besitzt. Drehmann reiht diesen Fall seinen anderen Fällen von Skoliose infolge Zervikalrippen an. In der Tat handelt es sich nicht um Zervikalrippen, denn die zwei überzähligen Rippen sind von den zwei dorsalen Hemispondylen abhängig.



47,8 % der Fälle) mit dem angeborenen Hochstand des Schulterblattes kombiniert, hat in manchen Fällen die Bedeutung einer sekundären Erscheinung, in anderen wiederum die Bedeutung eines ebenso wichtigen konkomitierenden Symptoms wie die abnorme Lage der Scapula selbst. Dies geschieht, wenn das thorazische Skelett mit metamerischen Anomalien an der Entwicklungshemmung, welche die Ursache des ausgebliebenen Descensus eines oder beider Scapulae ist, teilnimmt, wodurch dann Deviationen der Wirbelsäule entstehen, welche oft mit morphologisch-numerischen Anomalien der Kostalelemente verbunden sind, die ganz dem Bilde der von uns studierten angeborenen Deformitäten entsprechen. Ich habe schon gesagt, dass beim angeborenen Hochstand des Schulterblattes die Krümmung der Wirbelsäule nicht immer auf der Basis einer metamerischen Anomalie entsteht. Dies ist nach Horvitz in 16 % der Fälle der Fall, während in den anderen Fällen die Wirbelsäule jene Stellung einnimmt, die ihr von der Gleichgewichtsstörung des Schultergürtels aufgezwungen wird, und die Skoliose als ein Epiphänomen jener aufgefasst werden muss.[1])

Vom klinischen Standpunkt ist es angezeigt, die Fälle, wo ein Schulterblatt infolge der Skoliose höher steht, von den Fällen zu unterscheiden, wo Skapularhochstand und Skoliose unabhängig sind. In meinem Fall Nr. 3, war ich vor der Röntgenaufnahme im Zweifel, ob der Hochstand des Schulterblattes eine Folge der Vertebraldeformität sei, oder mit derselben in keinem Abhängigkeitsverhältnis stehe.

Die Unterscheidung war bei der Schwere der Krümmung der Wirbelsäule, welche noch dazu die Konvexität auf der Seite des hochstehenden Schulterblattes besass, nicht leicht. Nur das Radiogramm erlaubte ein sicheres Urteil, da es zeigte, dass zwischen beiden Deformitäten kein mechanisches Verhältnis bestand. Horwitz scheint mir in seinem zweiten Fall geirrt zu haben, wenn er diesen Fall unter die anderen von ihm beschriebenen Fälle von Hochstand des Schulterblattes klassifiziert, während es sich doch in diesem Falle um eine schwere angeborene Skoliose handelt, bei welcher das linke Schulterblatt durch die hohe Vertebralkrümmung nach oben gedrängt wird.

Die Unterscheidung ist jedoch nicht immer schwer; beim angeborenen Hochstand des Schulterblattes besitzt die Wirbelsäule mitunter eine heterologe Krümmung, d. h. eine Krümmung deren Konvexität in der entgegengesetzten Richtung des elevierten Schulterblattes sich befindet, während im anderen Falle es sich nicht so verhält, denn die Skapula steht nur infolge des Kostalgibbus höher, und dieser befindet sich immer auf der konvexen Seite der Krümmung. Ferner besitzt das Schulterblatt selbst im ersten Fall eine abnorme Form, die im zweiten Falle fehlt, und oft (in 25 % der Fälle nach Horwitz) besteht eine knorpelige oder fibröse Verbindung zwischen Skapula und Wirbelsäule. Sodann besteht bei angeborenem Hochstand eine Haltung des Rumpfes, des Schultergürtels, des Nackens und des Kopfes, welche dieser Deformität eine gewisse klinische Physiognomie verleiht, die mit der Physiognomie, wie sie der Rumpf eines auch mit der schwersten Form von reiner zerviko-dorsaler Skoliose behafteten Individuums aufweist, nichts zu tun hat.

Für unser Thema ist der angeborene Hochstand des Schulterblattes eine klinische Einheit, die eine Bedeutung hat, denn sie ist oft mit morphologischen Anomalien der Wirbelsäule in Verbindung. Unter meinen Fällen ist dieser vierte Typus durch die Fälle 3, 4 und 10 vertreten. Für die Diagnose ist besonders typisch der Fall 4, bei dem eine klassische Reproduktion des klinischen Syndromes des Hochstandes mit nicht sekundärer Skoliose besteht. In diesem beweist das Missverhältnis zwischen dem hohen Grad von Hochstand des Schulterblattes und der geringen Krümmung der Wirbelsäule, dass zwischen den beiden Deformitäten kein mechanisches Verhältnis besteht. Im Fall 10 sitzt die vertebrale Anomalie am Zervikaltrakte, die resultierende Deformität ist unbedeutend; im Fall 3 ist sie dagegen so schwer und ausgedehnt, dass der Hochstand des Schulterblattes fast in den Hintergrund tritt. Für die

[1]) Über den angeborenen Hochstand der Scapula siehe: Putti, l. c. und die zwei rezenten Arbeiten von Horvitz und Kienböck. (Siehe Bibliographie.)

Symptomatologie sei daran erinnert, dass im Falle 10 eine Hypertrichose der die skapulovertebrale Brücke bedeckenden Haut bestand; dieser Umstand besitzt eine nicht zu leugnende Bedeutung, nicht nur für die Pathogenese der kutanen Heteromorphien, sondern auch als Symptom der angeborenen Anomalien der Wirbelsäule.

Es ist oben gesagt worden, dass bei den Deformitäten des Typus C die Deviation mitunter erst in den späteren Stadien der Entwicklung, und zwar gegen das Ende des ersten Jahrzehntes manifest wird. Der Befund anomaler klinischer Formen der Skoliose in der Jugend hatte schon vor der systematischen Untersuchung der Deformitäten der Wirbelsäule den Verdacht erweckt, dass eine Spätskoliose auf kongenitaler Basis beruhen könne (Schulthess). Wenn eine auf viele Elemente ausgedehnte morphologische Anomalie der Wirbel eine Deviation verursachen kann, die sich kurze Zeit nach der Geburt zeigt, so ist es logisch anzunehmen, dass, wenn diese Anomalie nur auf wenige Metameren oder auf jene Teile dieser Metameren, die erst bei vorgeschrittener Entwicklung ihre definitive Form erlangen, beschränkt ist, die Deformität erst in einer späteren Periode manifest wird. Die Bestätigung dieser Annahme würde für die Morphologie einer der frequentesten und der Genese nach am wenigsten klaren Form der Deformität der Wirbelsäule, der sogenannten habituellen oder idiopathischen Skoliose des Jugendalters von grossem Interesse sein. Diesem Gegenstand hat Böhm in den letzten Jahren eine an anatomischen und klinischen Beobachtungen überaus reiche Studie gewidmet, wobei er zu dem Schlusse gelangt: „Die juvenile idiopathische Skoliose ist eine Deformität embryonalen Ursprunges, die ... in der Mitte des 2. Lebensjahrzehntes in Erscheinung tritt."

Die Arbeit Böhms hat mehr durch die Genialität der Auffassungen, als durch das Heranziehen neuer und konkreter Tatsachen mit Recht die Aufmerksamkeit der sich mit diesen Deformitäten beschäftigenden Forscher auf sich gelenkt. Ich persönlich bin der Meinung, dass die Hypothese des deutschen Orthopäden, einer Kritik, die sich mehr mit einer detaillierten Prüfung der Tatsachen, die der Autor zur Stütze seiner These bringt, als mit der Prüfung seiner Folgerungen beschäftigen würde, nicht standhalten könnte. Ich würde den Rahmen meiner Arbeit, die sich mit eigenen Untersuchungen zu beschäftigen hat, überschreiten, wenn ich an dieser Stelle eine genaue Analyse der Ideen Anderer beginnen möchte; aber nachdem ich hier eine Klasse von Skoliosen bespreche, welche morphologisch und klinisch mit dem von mir behandelten Thema im Zusammenhang stehen, kann ich nicht umhin, bei der Beschreibung der klinischen Physiognomie dieser Deformitäten, einige Tatsachen, die Böhm als Basis seiner Studien aufführt, zu erörtern.

Ich habe an anderer Stelle dieser Arbeit schon erwähnt, dass die Bezeichnung „numerische Variation", die von Böhm adoptiert wird, für die Anomalien, die er damit meint, nicht recht gut passt. Die Fehler in der regionären Differenzierung, die in der embryonalen Periode, in welcher sich die metamerische Differenzierung einleitet, schon vorgebildet sind, machen ihren Effekt erst dann auf den Morphismus der Wirbelsäule geltend, wenn das Skelett des Rumpfes dem definitiven und stabilen Abschluss seiner Entwicklung entgegengeht. Der Differenzierungsfehler an und für sich besitzt jedoch nicht die Kraft konstant eine Deformität der Wirbelsäule zu verursachen, wenn er nicht, wie dies sehr oft der Fall ist, mit einem morphologischen Fehler, mit einer wahren metamerischen Anomalie verbunden ist. Diese unsere Überzeugung ist durch das Studium einer der bekanntesten klinischen Formen der späten aber kongenitalen Deformitäten der Wirbelsäule, nämlich derjenigen, die sich mit dem Auftreten eines Paares von Rippen am 7. Halswirbel verbindet, bewiesen.

Spisharny, Garré, Meyerowitz, Helbing studierten den Zusammenhang zwischen Skelettanomalie und klinische Deformität, und, obwohl mit Hilfe verschiedener Hypothesen, kamen sie zur Überzeugung, dass letztere eine Folge der ersteren sei. Nur kürzlich wurde diese Einstimmigkeit durch eine Arbeit von Drehmann gestört, in welcher dieser Autor auf Grund genauer radiographischer Untersuchungen klar beweist, dass die Skoliose, die sich mit der Dorsalisation des 7. Halswirbels vereinigt, eine primäre ist, und eine mit dem Differen-

zierungsfehler assoziierte morphologische Variation darstellt. Mein Fall 5 ist ein positiver Beweis für diese Anschauung, und ein interessanter Fall von Dalla Vedova, bei dem zwei asymmetrische Halsrippen keiner Wirbelsäuledeviation entsprach, ist ein negativer Beweis für die Theorie der sekundären Skoliose[1]).

Aber auch das ganze anatomische Material beweist, dass die Variationen des zerviko-dorsalen Überganges, auch wenn dieselben, wie in der Mehrheit der Fälle, asymmetrisch sind, keine Bedeutung für die Richtung der Wirbelsäule besitzen. In dieser Beziehung ist eine rezente Arbeit Ecksteins recht interessant. Dieser Autor hat 35 Skelette mit Halsrippen aus dem anatomischen Institut der Deutschen Universität in Prag, zwei Alkoholpräparate, an denen er die Verhältnisse an den Muskeln erkennen konnte, sowie die Radiogramme zweier klinischer Fälle von Skoliose mit Halsrippen studiert. Aus der Analyse dieses reichen Materials schliesst Eckstein, dass die Halsrippen allein nicht für eine zerviko-dorsale Skoliose beschuldigt werden könne, die, wenn vorhanden, anderen ätiologischen Momenten (Rachitis, Heredität, Missbildung) ihre Entstehung verdankt.

Die schönsten Argumente für diese Auffassung sind jedoch in der Arbeit Böhms selbst enthalten, und zwar bei jenen Präparaten der Sammlung Dwight, die er zum Beweis der Varietäten des zerviko-dorsalen Überganges und der Beziehungen zwischen diesen und den Deformitäten der Wirbelsäule anführt. Von den 9 Skeletten, deren Photogramme wiedergegeben sind (9379—40, 53, 30, 82, 32, 44, 69, 11, 38), konstatiert man nur bei einer einzigen eine zervikodorsale Skoliose, welche als eine Folge des asymmetrischen sterno-vertebralen Ansatzes der Rippen betrachtet werden kann; bei den anderen 8 Fällen, berücksichtigt man nicht jene leichten Krümmungen, die eigentlich bei keiner Wirbelsäule fehlen, und bei einem anatomischen Präparat noch weniger Bedeutung haben, so zeigt die Wirbelsäule gar keinen Einfluss der regionären Variation. Das Präparat 53, sowie das von mir studierte (Wiener Museum) beweisen, dass beim Bestehen einer asymmetrischen Beziehung zwischen Rippen, Sternum und Wirbelsäule, diese ihre ganze geradlinige Richtung verliert, und dies infolge der wohlbekannten Bedeutung des Brustkorbes für die Form der Wirbelsäule; die Präparate beweisen meiner Ansicht nach aber auch, dass diese deformierende Wirkung sich nur dann geltend macht, wenn die Zervikalrippe in ihrer Entwicklung das Sternum erreicht, und so das Insertionsniveau der übrigen Kostalelemente und die ganze Symmetrie des thorazischen Skelettes alteriert. Mit anderen Worten ist die asymmetrische Dorsalisation des 7. Halswirbels sowie die asymmetrische Zervikalisation des ersten Brustwirbels nur dann die Ursache einer Wirbelsäuledeformität, wenn der betreffende Wirbel auf einer Seite merklich und ganz dorsal, respektive zervikal wird; diese Erscheinung, die an den Präparaten Böhms nur einmal vorkommt, bildet, wie bekannt, eine Ausnahme, während gewöhnlich die Rippe oder die Rippen des 7. Halswirbels das Sternum nicht erreichen. Der regionäre Differenzierungsfehler, der sich durch Vermittlung des Kostalelementes vollkommen geltend macht, hat nur unter der Bedingung eine Bedeutung für den Orthomorphismus der Wirbelsäule, dass dieses Element asymmetrisch sei und einen hohen Grad der Vollkommenheit erreiche. Verhält es sich aber so, so ist zweifellos, dass er die Richtung der Wirbelsäule viel früher beeinflussen muss, als es Böhm annimmt.

Eine am Sternum inserierende Zervikalrippe ist ein viel zu komplexes morphologisches Phänomen, eine viel zu schwere Anomalie, um nur in der Pubertät Folgeerscheinungen hervorzurufen; das Brustskelett wird deren Existenz viel früher fühlen, auch wenn, wie Böhm

[1]) In dieser Beziehung ist ein Fall von Drehmann (6), den ich oben aus anderen Gründen schon zitiert habe, sehr belehrend. Bei einem 16jährigen Mädchen fand Drehmann ein paar asymmetrisch entwickelte Zervikalrippen und eine Opisthotoxoskisis des 12. Brustwirbels, sowie des 1. und 2. Lendenwirbels. Nun war am zerviko-dorsalen Übergang die Wirbelsäule vollkommen gerade, während in der Höhe des dorso-lumbalen Überganges eine deutliche skoliotische Krümmung sichtbar war. Das bedeutet für mich, dass der Differenzierungsfehler (die „numerische Variation“ nach Böhm) keinen Effekt auf die Richtung der Wirbelsäule gehabt hat, während diese infolge der morphologischen Anomalie deformiert war.

nachweisen will, die Form der Rippe und somit auch des Brustkorbes erst nach dem ersten Dezennium des Lebens stabil wird. Wenn auch ferner die Skelette der Sammlung Dwight den Kausalnexus zwischen Differenzierungsfehler und Deformität (was jedoch nicht zutrifft), beweisen würden, so geben dieselben uns doch keinen Aufschluss über den Zeitpunkt, in dem diese Deformität aufgetreten ist, und das verringert sehr den Wert der Beweisführungen Böhms. Und da ich schon auf diesen Gegenstand zu sprechen gekommen bin, so erlaube ich mir auch eine Bemerkung zu einer der Schlussfolgerungen von Böhm. Ist auch die Bedeutung, die der asymmetrische Ansatz des Beckengürtels an der Wirbelsäule auf die Richtung der letzteren haben kann, bewiesen, so ist es trotzdem nicht sicher, dass dieselben Effekte bei Vorhandensein eines asymmetrischen Ansatzes des Schultergürtels eintreten müssen. Diese letzte Tatsache ist bei der Deformität, die mit den Namen: angeborener Hochstand des Schulterblattes bekannt ist, typisch; und gerade bei dieser Deformität lehrt uns die Statistik, dass die Richtung der Wirbelsäule unter solchen Bedingungen von der Störung im Gleichgewichte des Schultergürtels in einer nur geringen Anzahl von Fällen beeinflusst wird.

Nun wollen wir die klinischen Beweise, die Böhm als Beispiele jener Form der juvenilen zerviko-dorsalen Skoliose, die nach ihm von einer kongenitalen Anomalie ihren Ursprung nimmt, prüfen. Die Basis der klinischen Forschung bildet das Radiogramm, und nur aus einer korrekten Interpretation des Radiogrammes wird man objektive Deduktionen machen können. Nun finde ich, dass die von Böhm adoptierte Interpretationsmethode, für denjenigen, der einige gewisse Übung in der radiographischen Untersuchung hat, meist ganz einwandsfrei erscheint. Für die Beurteilung der morphologischen Charaktere des ersten Rippenpaares am zerviko-dorsalen Übergang, ist das Radiogramm ein sehr trügerisches Element; es genügt, dass der erste Wirbel auch den geringsten Grad von Rotation um seine eigene vertikale Achse erfahren habe, oder dass infolge des Kostalgibbus der Kontakt zwischen dem Rücken des Kranken und der horizontalen Oberfläche der Platte nicht symmetrisch gewesen sei, damit der Schatten der zwei ersten Rippen ein verschiedenartiger sei. Bei seinen drei Radiogrammen von zerviko-dorsaler Skoliose, bemerkt Böhm, dass die erste wahre rechte Rippe, die dieser Rippe eigenen Charaktere besitzt, während die linke die Charaktere einer zweiten Rippe angenommen hat; dann fügt er noch hinzu, dass im Radiogramm des Falles 5 (Variation im kaudalen Sinne), die rechte Rippe im Vergleich zur linken rudimentär ist. Nun bedenke man, dass es sich in allen drei Fällen um eine hochsitzende Dorsalskoliose mit rechtsseitiger Konvexität handelt, bei welcher der Gibbus sich daher rechts befindet; aus diesem Grunde schmiegt sich die linke Seite des Thorax (konkave Seite), welche im horizontalen Durchmesser entwickelt ist, bei horizontaler Lagerung des Kranken auf der Platte besser dieser Platte an als der rechte, dessen Kostalelemente eine grössere Ausbildung im antero-posterioren Durchmesser besitzen. Infolgedessen besitzt die linke erste Rippe im Radiogramm eine grössere Entwicklung, eine weniger ausgeprägte Krümmung, einen wenig verbreiterten Sternalansatz, scheinbare Charaktere, welche dieselbe einer 2. Rippe ähnlich erscheinen lassen können, während die erste rechte Rippe plumper, gekrümmter und breiter erscheint, und so die Charaktere einer wahren mehr oder minderentwickelten 2. Rippe annehmen wird.

Analog erscheint die linke Zervikalrippe im vierten Fall von Böhm dem Autor länger als die rechte, während diese scheinbare Länge nur auf den gewissen Grad von Rotation, den der 7. Wirbel als Kompensation der Dorsalskoliose erfahren hat, zurückzuführen ist. Mir scheint es somit willkürlich und unwissenschaftlich zu sein, aus dem blossen Radiogramm die morphologischen Charaktere eines Kostalelementes beurteilen zu wollen; die axiomartigen Folgerungen Böhms erscheinen mir deswegen nicht genügend gestützt. Und dieser Einwand, der zwar der gewichtigste ist, ist nicht der einzige, welcher in bezug auf die radiographische Analyse des zerviko-dorsal Traktes gegen die Auffassung Böhms erhoben werden kann; aber auch andere nicht minder wichtige Erwägungen in bezug auf die Morphogenese, den Mechanismus und den klinischen Adspekt dieser Deformitäten können ins Feld gezogen werden.



Böhm hat das mechanische Problem nicht berührt und nur bemerkt, dass die funktionelle Gleichgewichtsstörung, die Belastung, die habituelle Haltung im Vergleich zur numerischen Variation nur einen untergeordneten Wert besitzen; wie erklärt er aber, dass in seinem Falle 4 zugleich mit der Existenz zweier Halsrippen, die so rudimentär sind, dass sogar ein Zweifel, ob sie vorhanden seien oder nicht, berechtigt erscheint, eine viel schwerere Dorsalskoliose verbunden ist, als in Fall 3, wo die Rippen des 7. Halswirbels vielleicht sternal sind? Wie erklärt er, dass in diesen drei Fällen von Variation des zerviko dorsalen Überganges die Skoliose eine dorsale ist, und in einem Falle (5) sogar eine tiefsitzende Dorsalskoliose ist, statt dem Punkte zu entsprechen, an welchem die statische Gleichgewichtsstörung infolge der morphologischen Variation hätte stattfinden müssen? Klinisch ist meiner Ansicht nach der einzige Fall von zerviko-dorsaler Skoliose, deren Radiogramm Böhm bringt, als eine echte Form von reiner Dorsalskoliose aufzufassen.

Lassen wir jedoch die Arbeit Böhms, und fassen wir unsere Ansicht über die Spätformen von Skoliose des Cervico-dorsal Traktes zusammen. Es ist wohl zweifellos, dass viele dieser Formen mit einer angeborenen Anomalie in Zusammenhang zu bringen sind, aber man muss wohl die Natur dieser Anomalie als auch deren Mechanismus und den Zeitpunkt des Auftretens derselben berücksichtigen. In bezug auf die formale Genese bin ich überzeugt, dass in der weitaus grösseren Anzahl der Fälle der regionäre Differenzierungsfehler, der mit dem Auftreten eines Rippenpaares am 7. Wirbel einhergeht, auf eine Assoziation mit einer morphologischen Anomalie der Metameren zurückzuführen sei. Dieser Anomalie und nicht dem Differenzierungsfehler verdankt die Wirbelsäule ihre Deviation. Die Hypothesen von Garrè und Helbig fallen mit den exakten Beobachtungen Drehmanns, welche die Vermutung rechtfertigen, dass in den Fällen, wo morphologische Anomalien der Wirbel nicht beobachtet wurden, dies auf eine ungenügende radiographische Untersuchung zurückzuführen sei. Diese ist auch die Auffassung von Schulthess (siehe Handbuch von Joachimsthal Vol. 1, I. u. II. Abteilung, Seite 917). Nur wenn eine der überzähligen Rippen sternal wird, wird indirekt eine Deviation der Wirbelsäule entstehen; bleiben die Rippen fluktuierend, so glaube ich, dass dieselben den Orthomorphismus der Wirbelsäule in keiner Weise schädigen können; im ersten Fall wird die Wirbelsäule die kostale Anomalie sehr frühzeitig, jedenfalls vor der Periode der Pubertät, spüren. Aus diesem Grunde wird die Skoliose, die sich mit dem Auftreten von Halsrippen verbindet, als eine primäre Skoliose betrachtet werden, als eine angeborene Skoliose in Zusammenhang mit morphologischen Anomalien der Wirbel, die klinisch gewöhnlich während des ersten Dezenniums, seltener in der Jugend manifest wird.

Unter den anderen Formen von Spätskoliose habe ich, bei Besprechung des Typus B, diejenigen schon erwähnt, die am sakrolumbalen Übergang lokalisiert sind und so frequent, sowie so schwerwiegender Natur sind. Der sakrolumbale Übergang ist gewiss ein Prädilektionssitz der morphologischen Anomalien und der Differenzierungsfehler der Wirbel, so dass ein spezielles Studium für die klinische Nosologie der resultierenden pelvico-vertebralen Deformitäten gewiss sehr instruktiv sein würde. Die rezenten anatomischen Studien von Perrone, Frenkel, Welker, Breuss und Kolisko haben den innigen Zusammenhang zwischen den Anomalien der regionären Differenzierung und der pelvico-vertebralen Deformitäten dargetan; eine Sammlung klinischer Fälle könnte uns über die Frequenz, die formale Genese und über den Verlauf dieser Deformitäten Aufschluss geben. Ich habe oben zwei Fälle erwähnt, wo die sakrolumbale Skoliose eine morphologische Anomalie des 24. Wirbels als Ursache hatte, aber im Gegensatz zu Böhm glaube ich, dass diese morphologisch und klinisch keine grössere Bedeutung für die Deformitäten des sakro-lumbalen Überganges besitzen dürfte, als die Fehler der regionären Differenzierung. Jede Asymmetrie der Wirbel, die den sakro-lumbalen Übergang bilden und somit die Beziehungen zwischen Wirbelsäule und Beckengürtel feststellen, muss eine Gleichgewichtsstörung und folglich auch eine Deformation der Wirbelsäule nach sich ziehen, sowohl wenn diese Asymmetrie die Folge einer echten morphologischen

Anomalie, als wenn dieselbe der Ausdruck einer regionären Variation ist. In diesem Punkt sehe ich einen grossen Unterschied zwischen den Folgen der Asymmetrie der basalen Portion der oberen Extremitäten (thoracischer Gürtel) auf die Richtung der Wirbelsäule, und der Effekt der abnormen pelveo-vertebralen Verhältnisse. Und eben deswegen glaube ich, dass jede, wenn auch leichte Asymmetrie, der Beziehungen zwischen Wirbelsäule und Beckengürtel, sich auf die Richtung der Wirbelsäule sehr frühzeitig, jedenfalls immer vor der Pubertätsperiode, fühlbar machen muss.

Sechstes Kapitel.

Prognose und Therapie.

Im klinischen Teil habe ich eine Form der Skoliose mit Inegrität der Wirbelsäule beschrieben, bei welcher die Deformität eine Folge einer fehlerhaften Haltung des Fötus während der letzten Monate des intrauterinen Lebens ist. (Typus A.) Diese Form der angeborenen Skoliose gibt die besten therapeutischen Resultate, es ist eigentlich die einzige Form, bei der man noch von einem Restitutio ad integrum sprechen kann; der Grund davon ist, dass bei dieser Skoliose eigene echte anatomische Veränderungen fehlen, und dass der Orthopäde sehr früh zu Rate gezogen wird, da sich die Deformität gleich bei der Geburt zeigt. Die zwei Fälle von Sainton und Cramer, bei welchen eine vollständige Heilung beobachtet werden konnte, gehörten eben dieser Kategorie an. Eine Korrekturlage des Neugeborenen, die durch lange Zeit durchgeführt wird, sowie eine entsprechende physikalische Therapie werden in solchen Fällen zur Erzielung eines befriedigendes Resultates genügen.

Diesen exzeptionell günstigen Formen stehen leider alle die anderen Fälle gegenüber, wo sich die Deformität infolge schwerer und ausgedehnter embryonaler Veränderungen schon in der fötalen Periode, oder sekundär infolge der von der metamerischen Anomalie an der Wirbelsäule hervorgerufenen Gleichgewichtsstörung etabliert hat. Die in dem vorangehenden Kapitel besprochene klinische Unterscheidung dient zweckmässig auch in bezug auf die Prognose und Therapie der angeborenen Skoliosen.

Bei den Formen des Typus B, wo die primäre Krümmung gewöhnlich sehr schwer, schlecht kompensiert, rigid aber fast immer einzeln und fast immer an den Teil der Wirbelsäule lokalisiert ist, welcher mit redressierenden Manövern sowie mit Korrektionsapparaten am meisten beeinflusst werden kann, und wo auch die schwerere anatomische Läsion an den Elementen des Wirbels vorhanden ist, die eine geringere statische Bedeutung besitzen, kann eine mit Konsequenz durchgeführte langdauernde Therapie von Nutzen sein.

Auf Seite 286 u. 287 habe ich Photographien und Skizzen von zwei Fällen, die diesem Typus angehören, wiedergegeben (Fall 7 und 9 siehe Fig. 6—14), um zu beweisen, dass das mit Hilfe von Mobilisations- und Autokorrektionsapparaten (Schulthess) abwechselnd mit der temporären Anwendung von redressierenden Korsetts (Wullstein) erzielte Resultat, eine bedeutende Verbesserung der sehr schweren Deformitäten darstellt. Man soll sich aber nicht der Täuschung hingeben, dass die in diesen Fällen mitunter rasch und ziemlich leicht gelingende Korrektur auch eine definitive und stabile sei. Es ist eine geraume Zeit notwendig, ehe sowohl am skelettrischen Deformationsherd, als auch an den Weichteilen unter dem Reiz der Funktion jene Energien wach werden, die zur Verhütung eines Recidivs unerlässlich sind; es darf deshalb der Stamm des Kranken nicht frei von Stützapparaten sein, bevor man nicht die volle Überzeugung hat, dass der Organismus schon alles zu seiner Abwehr beigetragen hat. Im Falle 7 versuchte man, mit Rücksicht auf die in wenigen Monaten der Behandlung eingetretene wesentliche Besserung, die Kranke ganz vom Korsett zu befreien und nur die Bewegungsbehandlung fortzusetzen; die Deformität nahm aber dabei in kurzer Zeit wiederum die frühere Intensität an und man war bald gezwungen, zur alternierten Therapie zurückzukehren. Es ist einleuchtend, dass die



Resultate um so besser sein werden, je frühzeitiger man eingreift und je weniger ausgedehnt die Läsion ist.

Da bei diesem Typus der Lateraldeviation die Kompensationen, wie schont erwähnt, eine immer recht ungenügende sind, wird man die Deformität mitunter, wenn auch nicht beheben, so doch maskieren können, indem man an den paraskoliotischen segmenten Kompensationskrümmungen schafft. Dies konnte ich in einem Fall, wo der Scheitel der Krümmung am sakro-lumbalen Übergang gelegen (infolge angeborener und hereditärer Missbildung des 5. Lendenwirbels) und die Deformität infolge einer Lateralprojektion des Stammes eine sehr in die Augen springende war, erreichen; mit einer zweckmässigen Behandlung gelang es zwar nicht, die primäre Skoliose zu beheben, man konnte jedoch eine Kompensation der presakralen Säule schaffen, welche die Deformität vorzüglich deckte.



Fig. 6.
Fall 9, vor d. Behandlg.

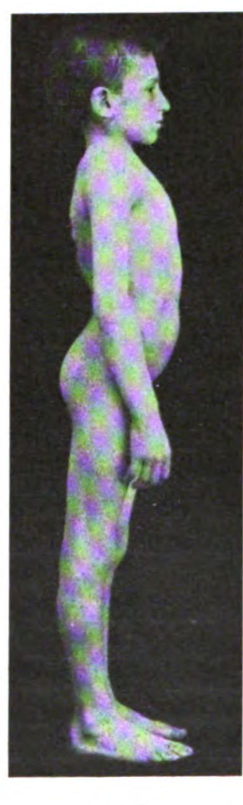


Fig. 7.
Fall 9, nach d. Behandlg.



Fig. 8.
Fall 9, vor d. Behandlg.

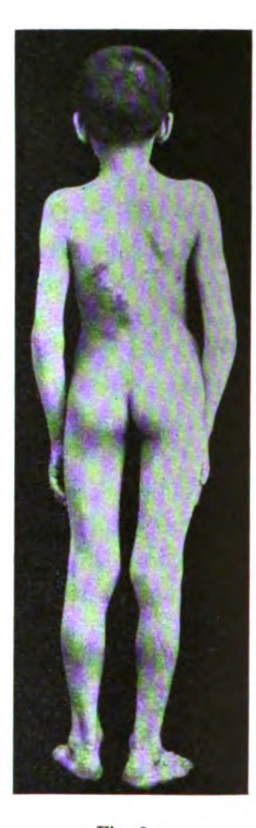


Fig. 9.
Fall 9, nach d. Behandlg.

Da bei den Formen des Typus B die primäre Krümmung sehr häufig am Lumbaltrakt vorkommt, und da dieselbe immer von einer starken Torsion (Fall 1 und 2) begleitet wird, geschieht es, dass die Wirbelkörper an der konvexen Seite unter der Haut so sehr vorspringen, dass sie tastbar sind; ganz besonders gilt dies für den Körper oder den Teil des Körpers des Keilwirbels, der in jedem Falle das kongenital mehr veränderte Element ist, und die wichtigste Ursache der Deformation bildet. Unter solchen anatomischen Voraussetzungen dürfte es nicht schwer sein, den beschuldigten Wirbel chirurgisch anzugehen und denselben zu exstirpieren. Codivilla und v. Frisch, die ähnliche Fälle beobachtet haben, haben auch die Möglichkeit einer chirurgischen Intervention erwogen, den Eingriff aber nicht ausgeführt. Codivilla sagt: „Man muss berücksichtigen, dass nach Entnahme des keilförmigen Wirbels, die an den übrigen Wirbeln schon etablierten Veränderungen bestehen bleiben, und dass der operative Eingriff jedenfalls nur eine Besserung, niemals jedoch eine Heilung herbeiführen könnte. Man bedenke auch, dass die Exstirpation des Halbwirbels auch eine Gefährdung der

im Innern der Wirbelhöhle eingeschlossenen Organe bedeuten könnte. Man berücksichtige endlich, dass nach Entnahme des Keiles die Besserung der deformen Gegend nur mit Hilfe der brutalen Applikation von mechanischen Apparaten, die jetzt bei der Behandlung der Skoliose verwendet werden, und von gymnastischen Übungen geschehen könnte. Nun würden die durch die Exstirpation eines Teiles ihres Skelettes bedingte Schwächung der Lendenwirbelsäule, die Applikation dieser Behandlungsmittel nicht erlauben, da daraus eine Trennung der



Fig. 10.
Fall 7, vor der Behandlung



Fig. 11.
Fall 7, nach der Behandlung

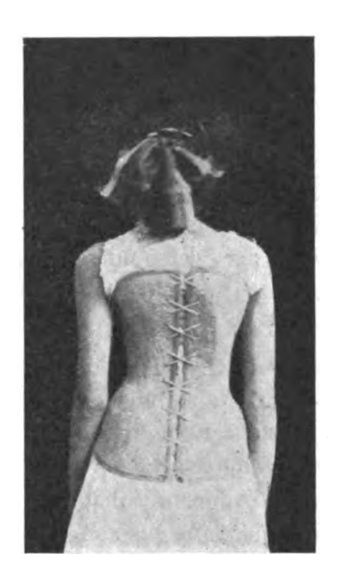


Fig. 12.
Fall 7, mit Korsett

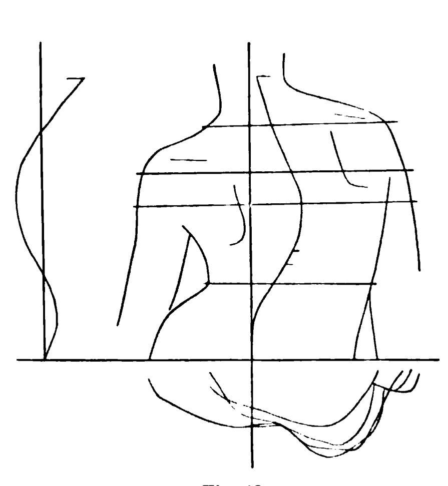


Fig. 13.
Fall 7, vor der Behandlung

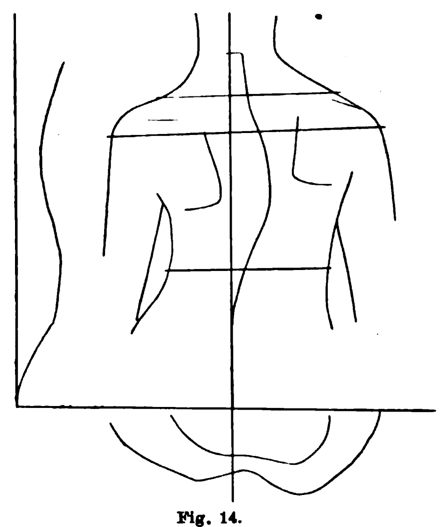


Fig. 14.
Fall 7, nach der Behandlung

Vertebralelemente an der Stelle, wo die Operation ausgeführt worden ist, resultieren könnte." Mir scheint, dass besonders der erste Grund Codivillas auch als Einwand für den Vorschlag Perrones, der in den Fällen von Sakralisation des 5. Lendenwirbels eine chirurgische Behandlung vorgeschlagen hat, gelten könne. Es wird technisch nicht schwer sein, das mit dem Os ilei artikulierende Lateralelement zu entfernen; was für einen Nutzen kann man aber dann für die schon etablierten Deformationen im übrigen Teil der Wirbelsäule erhoffen? Man wird mit einer unblutigen Behandlung wohl gleiche Resultate wie mit einem nicht gefahrlosen chirurgischen Eingriff erreichen können.

Bei den Skoliosen des Typus C muss man die schweren Fälle, wo die Deformität schon bei der Geburt manifest, und die Vertebralanomalie mit ausgedehnten Veränderungen des Brustkorbes und Anomalien der Muskulatur verbunden ist, von den Fällen, bei welchen die Deviation infolge der Beschränkung der metamerischen Missbildung auf wenige Elemente sich erst spät entwickelt, trennen. Bei den ersteren Fällen (8 und 11) wird keine Behandlung nützen können, denn abgesehen von den schweren und ausgedehnten anatomischen Läsionen, die die Deformität schon bei der Geburt zu einer recht schweren stempeln, würde eine energische Redressierungsbehandlung nur dann angewendet werden können, wenn der Kranke über eine gewisse organische Resistenz verfügen kann, und einen gewissen Grad der Entwicklung erreicht hat, wenn nämlich die Deformität schon irreparabel geworden ist. Bei letzteren Fällen wird man hingegen bei frühzeitigem Eingreifen wenigstens eine Verschlechterung der Deviation vermeiden können. Im Falle 5 wurde dem Kranken nach einer zweckmäßigen orthopädischen Behandlung ein Korsett nach dem Typus Hessing appliziert, und obwohl der Fall wegen der vielen nicht kompensierten Deformationsherde kein besonders günstiger war, wurde, wenigstens bis jetzt, ein befriedigendes Resultat erzielt.

Bei den Fällen des Typus D, wo die Deformität der Wirbelsäule klinisch nur den Wert eines Epiphänomens bei der Anomalie des Schultergürtels besitzt, glaube ich, obwohl andere Autoren von kompletten Heilungen berichtet haben, dass eine Restitutio ad integrum sehr schwerlich gelingen kann. Die skoliotische Krümmung ist in solchen Fällen immer auf dem zerviko-dorsalen oder auf dem höheren dorsalen Trakt der Wirbelsäule lokalisiert, und wer einige Erfahrung in der Therapie der Skoliose besitzt, weiss wohl, wie schwer das Redressement dieser Segmente der Wirbelsäule sei, auch wenn keine primären morphologischen Anomalien der Wirbel bestehen. Bei diesen Kranken muss freilich die Aufmerksamkeit des Orthopäden mehr auf die Korrektur des Hochstandes des Schulterblattes als auf die Redressierung der Wirbelsäule gerichtet sein, aber ich glaube, dass die bei der Behandlung ersterer Anomalie erzielte Besserung immer mit einer schädlichen Einwirkung auf die Richtung der Wirbelsäule verbunden sei. Damit will ich nicht leugnen, dass in bezug auf den allgemeinen Morphismus des Stammes der Orthopäde sich in erster Linie mit der Korrektur der asymmetrischen Stellung des Schultergürtels befassen, und erst dann die Deviation der Wirbelsäule berücksichtigen soll.

Aus demselben Grunde möchte ich die Prognose der mit den Auftreten von Halsrippen verbundenen Skoliosen als eine infauste bezeichnen. Die chirurgische Exstirpation der überzähligen Kostalelemente wird zwar die Erscheinungen der Kompression des Plexus, Schmerzen usw. günstig beeinflussen, leider nicht so die Deformität der Wirbelsäule.

Wenn man endlich mit Böhm annehmen würde, dass die Spätformen der Skoliose (idiopathische, habituelle, jugendliche Skoliose) kongenitaler Natur sind, so müsste man daraus schliessen, dass die besten therapeutischen Resultate eben bei der Behandlung der angeborenen Skoliose zu erzielen sind. Wir schliessen uns jedoch nur teilweise und vorsichtig den Schlussfolgerungen Böhms an, und sagen eben deswegen, dass unter den Spätformen diejenigen, die auf eine angeborene Anomalie zurückzuführen sind, auch die hartnäckigsten in der Behandlung sind.

Der Orthopäde, der die relative Benignität der Spätformen der Skoliose gegenüber der Therapie kennt, wird immer den Verdacht schöpfen, dass es sich um eine angeborene Form der Skoliose handle, wenn die Deformität allen Behandlungsmethoden trotzt, und besonders wenn die primäre Krümmung am sakro-lumbalen Übergang lokalisiert ist.

In solchen Fällen darf man nicht hoffen, die primäre Krümmung korrigieren zu können; es wird wohl besser sein, am weniger deformierten Trakt der Wirbelsäule eine zweckmässige Kompensation anzustreben.

Literatur.

Aby: Rippenanomalien des Menschen. Reicherts und Du Bois-Raimonds Arch. f. Physiol. und Anat. 1868.
Äby: Über eine eigentümliche Wirbelanomalie. Henles und Pfeuffers Zeitschr. Reihe III. Bd. V. H. 2 u. 3.
Ahlfeld, F.: Die Missbildungen des Menschen. Mit Atlas. Leipzig 1880.
Aievoli: Intorno a qualche dettaglio istologico nello studio della spina bifida. Archivio d'Ortopedia. Anno XXIII. Fasc. 5—6. 1906.
Allison, N.: Congenital scoliosis. Am. Journal of orth. Surgery. Vol. VI. Nr. 2. Nov. 1908. p. 256.
Ardouin et Kirmisson: Etude d'un fetus exomphale. Revue d'Orthop. 1897. pag. 104.
Athanassow: Über kongenitale Skoliose. Arch. f. Orthopädie, Meck. und Unfallch. I, 3. 1903.
Bade: Entwickelung des menschlichen Knochengerüstes während des fötalen Lebens. Arch. f. mikroskop. Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Bd. 55. 1899.
Baldwin: Congenital scoliosis. Western. medical Record. Chicago 1900. II.
Bardeen: Numerical vertebral Variation in the human adult and Embryo. Anatomischer Anzeiger. Bd. XXV. 1904. pag. 497—519.
Bardeen and Lewis: Developpment of the limbs, body, wall and balk in man. Amer. journal of Anatomy. Vol. 1. 1901.
Barpi Ugo: Varietà della colonna vertebrale e delle coste dei solipedi. Il nuovo Ercolani. Pisa, anno VIII. 1902.
Bateson: Material for the study of variation. 1894.
Baur: On intercalation of vertebra. Journal of Morphology. Vol. IV. Nr. 3. pag. 335.
Böhm: The cause of the so called habitual lateral curvature of the Spine. Bost. Med. and Surg. Journal. 1906. Vol. CLV. Nr. 21.
Böhm: Über die Ursache der jugendlichen sogenannten habituellen Skoliose. Fort. a. d. Geb. der Röntgenstrahlen. Bd. 11. 1907. pag. 24.
Böhm: Untersuchungen über die anatomische Grundlage der jugendlichen seitlichen Rückgratsverkrümmungen. Verhandlungen der deutsch. Gesell. f. orthop. Chir. VI. Kongress. 1907.
Bourret: Note sur un cas d'élévation congenitale de l'omoplate. Revue d'orthop. XVIII. 1907. pag. 47.
Breuss und Kolisko: Die pathologischen Beckenformen. Bd. 1. Teil 1. 1900.
Burci: Di una rara malformazione congenita del collo. Archivio d'Ortopedia 1906. pag. 120.
Calori: Di tre celosomi umani notabili per rispetto alla Tocologia ed alla distribuzione teratologica di cotale famiglia di mostri. Memoria dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Tomo II. Serie II. pag. 182.
Calori: Sopra due casi di varietà numeriche delle vertebre. Id., id. 1877.
Calori: Memoria dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna 1862. Serie II. Tomo II. pag. 231.
Calori: Id., id. Serie IV. Tomo VIII.
Calori: Di un mostro umano acardio. Id., id. Serie IV. Tomo VI. pag. 567.
Colomiatti: Sopra alcuni vizi di conformazione del cranio e della colonna vertebrale. Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino. 1876.
Coville: De la scoliose congénitale. Revue d'Orthop. 1896. Vol. VII. pag. 301.
Codivilla: Sulla scoliosi congenita. Archivio d'Ortopedia. Anno XXVIII, 2. 1901.
Cohn, M.: Eine anatomische Grundlage zur Erklärung des Schulterblatthochstandes. Zentralblatt f. Chirurgie, Nr. 32. 1907. S. 53.
Cramer: Über Rückgratsverkrümmungen bei lumbosakralen Assimilationswirbeln. Zeitsch. f. orth. Chir. Bd. XXII. 1908.
Cramer: Beitrag zur Kasuistik der angeborenen Skoliosen. Arch. f. Orth., Meck. und Unfallch. Bd. V, H 4, S. 341.
D'Ajutolo: Contribuzione allo studio delle varietà numeriche delle vertebre. Il Morgagni. Maggio 1888
Dalla Vedova: Le costole cervicali nella patologia. Archivio ed Atti della Società Italiana di Chirurgia. XXI. 1908.
Dalla Vedova: Della cosi detta scoliosi da costole cervicali. V° Congresso della Società Italiana di Ortopedia. 1908.
Drehmann: Zur Anotomie der sogenannten Halsrippenskoliose. Zeitsch. f. orth. Chir. Bd. XVI. 1906.
Dreyfuss: Ein Fall von angeborener Skoliose. Fort. a. d. Geb. der R. Vol. XI, 3. pag. 196.
Dukes and Owen: Anomalies in the cervical and upper thoracic region, involving the cervical vertebrae, first rib and brachial plexus. Journal of Anat. and Phys. Vol. XXXVI. 1902.
Dwight, Th.: The Diagnosis of anatomical anomalies causing malposition of the Head and distortion of the Face. Journal of Med. Research. 1902. Vol. VII. pag. 17—39.
Eckstein: Anatomische Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Halsrippen und Skoliosen. Zeitschr. f. orth. Chir. Bd. 20. 1908. S. 177.

v. Ebner: Über die Wirbel der Knochenfische und die Chorda dorsalis der Fische und Amphibien. Sitzungsberichte d. k. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. 105, S. 123—161. 1896.
Falcone: Sviluppo della colonna vertebrale nell'embrione umano. Giornale internazionale delle Scienze Mediche. XXIII. 1900.
Falk: Die Entwickelung und Form des fötalen Beckens. S. Karger. Berlin 1908.
Field, H.: Bemerkungen über die Entwick. der Wirbelsäule bei den Amphibien; nebst Schilderung eines abnormen Wirbelsegments. Morphol. Jahrbuch. Bd. XXII, S. 340. 1895.
Fischel, A.: Untersuchungen über die Wirbelsäule und den Brustkorb des Menschen. Anatomische Hefte. Bd. XXXI. 1906.
Fleury: Scoliose congenitale. Thèse de Paris. 1901.
Föderl: Über einem Fall von Inklusion eines Dipygus parasiticus. Langenbeks Arch. Bd. 58, H. 1.
Fol: Comptes rendus de l'Academie de Sciences. 1885.
Förster: Die Missbildungen des Menschen. Jena 1865.
v. Frisch: Zur kongenitalen Skoliose. Langenbecks Arch. Bd. 84. 1907. S. 298.
Froriep: Zur Entwickelungsgeschichte der Wirbelsäule. II. Beobachtungen an Säugetierembryonen. Arch. f. anat. und physiol.-anat. Anth. 1886. S. 69—150.
Garré: Über Skoliosen bei Halsrippen. Zeitsch. f. orth. Chir. Bd. XI, H. 1, S. 49. 1903.
Gaupp: Die Entwickelung der Wirbelsäule. Zool. Centralblatt. Jahrg. 4.
Gegenbaur: Manuale di Anatomia comparata tradotto da C. Emery. 1882.
Gegenbaur: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Bd. I. Leipzig 1898.
Geoffroy St. Hilaire (Etienne): Philosophie anatomique. Paris 1822.
Geoffroy St. Hilaire (Isidore): Histoire générale et particulière des anomalies de l'organisation chez l'homme et les animaux. Paris 1832—1837.
Götte: Beiträge zur vergleich. Morphol. des Skelettsystems der Wirbeltiere. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XIV, XV, XVI.
Götte: Über den Wirbelbau bei den Reptilien und einigen anderen Wirbeltieren. Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. LXII. 1896.
Goodhart: Journal of Ant. and Phys. Vol. IX.
Gotti: Sulle deviazioni congenite della colonna vertebrale negli animali domestici. (Solipedi ed una pecora.) Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Serie IV, Teil III.
Gottstein: Über angeborene Skoliose. Zeitsch. f. orth. Chir. Bd. XVIII, H. 3—4, S. 345.
Grässner: Die Röntgenuntersuchung der Wirbelsäule. Deutsch. Zeitsch. f. Chir. Bd. 94, H. 3—4. 1908.
Grimme: Anomalien der Halswirbelsäule. Inaug. Diss. Göttingen 1904.
Guerin: Recherches sur les difformités congénitales. Paris 1880.
Hagen: Die Bildung des Knorpelskeletts beim menschlichen Embryo. Arch. f. Anat. und Phys. 1900.
Haglund (Patrik): Zur kongenitalen Skoliose. Zentralblatt f. chirurgische und mekanische Orthopädie. Bd. I. 1907. H. 12.
Hasse und Schwark: Anatomische Studien. H. 1. Leipzig 1871.
Helbing: Beziehungen zwischen Halsrippen und Skoliose. Zeitsch. für orth. Ch. Bd. 12, H. 1—2, S. 217.
Hertwig, O.: Die Entwickelung des Froscheies unter dem Einfluss schwächerer und stärkerer Kochsalzlösungen. Arch. f. mikroskop. Anat. Bd. XLIV. 1905.
Hertwig, O.: Experimentelle Erzeugung tierischer Missbildungen. Festschrift. f. C. Gegenbaur.
Hertwig, O.: Handbuch der vergl. und exper. Entwickl. d. Wirbeltiere. Bd. VI. 1907.
Hirschberger: Über angeborene Skoliose. Dissertation. Würzburg 1899. Zeitsch. f. orth. Chir. Bd. VII, Nr. 6.
Hiss: Über mechanische Grundvorgänge tierischer Formenbildung. Arch. f. anat. und phys.-anat. Anth. 1894.
Hiss: Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbeltierleibes. Leipzig 1868.
Hiss: Anatomie menschlicher Embryonen. I—II. Leipzig 1880—1882.
Hoffa: Über angeborene Skoliosen. Münch. med. Woch. 1901. 52.
Hoffa: Lehrbuch der orthop. Chir. 5. Aufl. 1905.
Hoffmann: Die Arterien der normalen und skoliotischen Wirbelsäule. Bibliotheca Medica. E. H. 6. Stuttgart 1904.
Holl: Sitzungsberichte der Akad. d. Wissen. Wien. Bd. 35, 2. Abt. 1882.
Horwitzt: Congenital elevation of the scapula. Am. Journ. of orthop. Surgery. Vol. VI. Nr. 2. 1908.
Houssay: La forme et la vie. Essai de la methode mécanique en Zoologie. 1900. Paris.
Hyrtl: Normale Querteilung des Saurierwirbels, s. Gegenbaur. pag. 255.
Hyrtl: Über Wirbelsynostosen und Wirbelsuturen bei Fischen, s. Gegenbaur. pag. 238.
Kerckringii, Theodori: Spicilegium anatomicum. Amstelodami 1670.
Kermauner: Ein Fall von Spina bifida anterior mit vorderer Wirbelspalte. Zeitsch. f. Heilkunde. 1906. Bd. 27.

Kienböck: Die Untersuchungen der gesunden und kranken Wirbelsäule mittels des Röntgenverfahrens. Wien. klin. Woch. 1901, 17.

Klaatsch: Beitr. z. vergl. Anat. d. Wirbelsäule. Morphol. Jahrbuch. Bd. 19.

Kölliker: Entwick. des Mensch. und der höh. Th. Leipzig 1879.

Krause: Die angeborenen Zervikodorsalskoliose und ihre Beziehungen zur Halsrippe. Fortsch. a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen. Bd. X, H. 6.

Kümmel (Werner): Die Missbildungen der Extremitäten durch Defekt., Verwachsung, Überzahl. Bibliotheca Medica. Cassel 1895.

Jackson, Clarke: A note on a case of congenital deformity of the spine. Clinic Society. 9. Nov. 1906.

Jhering, H. v.: Über den Begriff der Segmente bei Wirbeltieren und Wirbellösen. Centralblatt f. d. med. Wissensch. Nr. 33. 1878.

Lachi: Il significato morfologico della colonna vertebrale umana. Firenze 1885.

Lane, W. A.: Supernumerary cervicodorsal vertebra bearing ribe. With vertebral and costal assimetry. Journ. of Anat. and Phys. Vol. XIX. pag. 266.

Leboucq, H.: Recherches sur les variations anatomiques de la première côte chez l'homme. Memoires de l'Academie Royale du Belg. 1896.

Legge: Di alcune anomalie di ossificazione dei corpi vertebrali e loro significato morfologico. Camerino 1885.

Lovett: Le curve fisiologiche della colonna vertebrale umana. Loro origine e sviluppo. Atti del III° Congresso della Società Italiana di Ortopedia. Milano 1906.

Lucksh: Über experimentelle Erzeugung von Myeloschisis. Zeitsch. f. Heilkunde. 1904.

Maas: Ein Fall von angeborener Skoliose. Zeitsch. f. orth. Chir. 11, 2.

Mall: A study of the causes underlying the Origin of human Monsters. Philadelphia 1908.

Marchand: Missbildung. Eulenburgs Realenzyklopädie. 1897. pag. 432.

Marchand: Spina bifida. Id. 1899. pag. 578.

Matthias: Ein Fall von angeborenen Defekten von Wirbeln und Rippen. Verhand. der d. Röntgen-Gesellschaft. Bd. II. 1906.

Mekel, J. F.: Handbuch der pathologischen Anatomie. II. Bd. Halle 1812.

Meyerowitz: Bruns Beiträge zur klin. Chir. Bd. 46. 1905.

Morgan e Tsuda: Quart. Journ. mikr. Scie. N. S. 34. 1894.

Mouchet: Skoliose congenitale dorso-lombaire par pièce vertébrale surnumeraire. Gaz. hebd. de med. ed de chir. 19. Mai 1898.

Müller (Charlotte): Zur Entwicklung des menschlichen Brustkorbes. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 35, H. 4, S. 591. 1906.

Muscatello: Studi sull'encefalocele e spina bifida. Catania 1900.

Nau: Les scolioses congénitales. Diss. Paris 1904.

Neugebauer: Archiv für Gynäkologie XX. 1882. S. 153.

Neugebauer: Id. Bd. XXXV.

Nicoletti: Ricerche intorno alla etiologia delle cosi dette scoliosi abituali. Atti del IV° Congresso della Società Ortopedica Italiana. Bologna 1907.

Oehlecker: Eine kongenitale Verkrümmung der Wirbelsäule infolge Spaltung von Wirbelkörpern (Spina bifida anterior). Beiträge zur klin. Chir. Bd. 61, H. 3, S. 570.

Owen: Osteological contributions to the natural history of the Chimpanze and Orangs. Transact. Zool. Soc. London. Vol. IV. 1857.

Pendl: Ein Fall von angeborener Skoliose. Zeitsch. für orth. Chir. Bd. X.

Perrone: Atti del IV° Congresso della Società Ortopedica Italiana. Bologna 1907.

Phisalix: Comptes rendus de l'Ac. d. Sc. 1887.

Pupovac: Zur Kenntnis der path. Anat. und Genese der Hydromeningocele sacralis anterior. Arb. aus d. Geb. der klin. Chir. Andenken v. Gussembauer.

Putti, V.: Beiträge zur Ätiologie, Pathogenese und Therapie des angeborenen Hochstandes des Schulterblattes. Fort. a. d. Geb. d. R. Bd. XII. 1908.

Rambaud et Renault: Origine et developpement des Os. Paris 1864.

Ranzi: Über kongenitale Thoraxdefekte. Mitteilungen aus d. Grenzgeb. der Med. und Chir. Bd. 16, H. 4—5. 1906.

Regalia: Casi di anomalie numeriche delle vertebre dell'uomo. Archivio per l'Antropologia. Vol. X. Fascicolo III.

Remak, R.: Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbeltiere. Berlin 1855.

Rex, H.: Zwei Fälle eigentümlicher Umbildung des normalen Wirbeltypus. Prager Zeitsch. f. Heilkunde. 1885. S. 173.

Rex, H.: Beitrag zur Kenntnis der kongenitalen Form des ossären Caput opstipum. Prager Zeitsch. f. Heilkunde. 1884.



Robin: Mémoire sur le developpement des vertèbres. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie. Vol. I. 1864.
Rodati (Aloisius): De fetu monstruoso. Novi commentarii Ac. scientiarum Bononiensis. T. I. Bononiae 1834.
Rokitansky: Handbuch der spez. path. Anat. Bd. II. 1844.
Rokitansky: Med. Jahrbüch. Bd. XXVIII. 1839.
Roseuberg: Über eine primitive Form der Wirbelsäule des Menschen. Morphol. Jahrbüch. 1879. Vol. 27. pag. 1.
Rosenberg: Festschrift v. Gegenbaur. Bd. II. pag. 289, 350. 1896.
Rosenberg: Über die Entwicklung der Wirbelsäule und des Centrale Carpi bei Menschen. Morphol. Jahrbüch. Bd. 1, H. 1, pag. 83—197. 1875.
Rosenberg: Über die Entwicklung der Wirbelsäule. Sitzungsber. der Naturforschergesellschaft bei der Un. Dorpat. Sitz. am 17. Febr. 1883.
Roux, W.: Abhandlungen über Entwicklungsmechanik. Engelmann. Leipzig 1895.
Schauinsland: s. Hertwig, Handbuch der vergl. und exper. Entwicklung d. Wirbeltiere. Bd. VI.
Schmidt: Über eine Wirbelsäulemissbildung. Inaug.-Diss. Zürich 1897.
Schudeck: Handbuch der sozialen Medizin. Bd. VIII. II. Abt. 1896.
Schulthess: Schädelassymetrie bei kongenitaler Skoliose. Zeitsch. f. orth. Chir. Bd. 19. 1908.
Schulthess: s. Joachimsthals Handbuch der orth. Chir. Bd. I. 2. Abt.
Schwalbe: Die Morphologie der Missbildungen der Menschen und der Tiere. I., II. Bd. 1906, 1907.
Serres: C. r. de l'Acad. des Sciences. 1861. pag. 335.
Silberstein: Angeborene Thoraxdefekte. Zeitsch. f. orth. Chir. 1905. Bd. XV.
Simmonds: Untersuchungen von Missbildungen mit Hilfe des Röntgenverfahrens. Fort. auf d. Geb. der R. Vol. IV. 1900, 1901.
Spisharny: Vedi Dalla Vedova.
Staderini: Ricerche statistiche sulla frequenza delle varietà numeriche delle vertebre nell'uomo. Monitore zoologico 1894.
Struthers: On variations of the vertebrae and rips in man. Journal of Anat. and Phys. Vol. IX. 1875. pag. 32.
Smith, E. B.: Two rare vertebral anomalies. Journal of Anat. and Phys. Vol. XXXVI. 1902.
Szawlowsky: Über einige seltene Variationen an der Wirbelsäule bei Menschen. Anatomischer Anzeiger. Bd. XX. 1901. pag. 305—320.
Taddei: Contributo allo studio della spina bifida. Archivio d'Ortopedia. Anno XXIII. Nr. 4. 1906.
Taruffi: Dell'antropometria e delle anomalie della colonna vertebrale. Annali Univ. Di Medicina e Chirurgia. Vol. 248. pag. 251. Milano 1879.
Taruffi: Storia della Teratologia. 8 vol. Bologna 1881—1894.
Tenchini: Mancanza della 12ª vertebra dorsale e delle due ultime costole. L'Ateneo Medico Parmense. Anno 1. Fasc. Z. 1887.
Tenchini: Sulle varietà numeriche costo-vertebrali nell'uomo. Archives Italiennes de Biologie. Vol. XII. 1889.
Tenchini: Anomalie numeriche costo-vertebrali. Archivio di Psichiatria. 1889.
Turner: Report of the sc. res. of the Voy. of H. M. S. Challenger. Report on the human Crania and other Bones of the skeletons. Zoology. Vol. XVI. 1886.
Valenti, G.: Sopra un caso di costa raddoppiata osservata nell'uomo. Memorie della R. Accademia delle Scienze dell'Instituto di Bologna. Serie V. Tomo IX.
Varaglia: Di alcune varietà ossee del tronco. Torino 1885.
Vogel: Ein Fall von angeborener Skoliose, zugleich mit angeborener Hüftluxation. Zeitsch. f. orth. Chir. Bd. XII, 3. 1903. pag. 421.
Welker: Archiv für Anatomie und Physiologie. 1881.
Willet and Wallsham: An account of the dissection of the parts removed after death from the body of a woman, the subject of congenital malformation of the spinal column, bony thorax and left scapula arch. med. chir. Transact. 1880. Vol. 63. pag. 257. Lancet 1880. pag. 720. British med. Journal. 1880. 660.
Willet and Wallsham: Id. A second case of malformation of the shouldergirdle, removal of the abnormal portion of the bone, with remarks on the probable nature of the deformity. Med. chir. Transact. 1883. Vol. 66. pag. 145. Lancet 1883. pag. 453. British med. Journal. 1883. pag. 513.
Winkel: Über menschliche Missbildungen. Sammlung klin. Vorträge. Leipzig 1904.
Wiss: Festschrift der Naturforscher-Gesellschaft in Zürich (s. Athanassow).
Wrolick: Tabulae ad illustrandam embryogenesin hominis et mammalium tam naturalem quam abnormalem. Amsterdam 1849.



Über die Periarthritis humero-scapularis mit Kalkeinlagerung im Röntgenbilde.[1])

(Bursitis subdeltoidea u. subacromialis; Duplaysche Krankheit.)

Von

Dr. **G. Fedor Haenisch** im Hamburg.

(Tafel XXVII und XXVIII, Fig. 1—15.)

Nicht allzuselten begegnet man bei röntgenologischen Schulteruntersuchungen an der Aussenseite des Humeruskopfes, z. T. auch in Deckung mit diesem, in der Gegend zwischen Tuberculum majus und Acromion einem oder mehreren verschieden grossen, unregelmässigen Schattengebilden von wolkigem Aussehen. Die Patienten klagen meist über recht erhebliche Schmerzen, besonders bei Druck auf die Gegend zwischen Acromion und Schulterkopf, die aktive Beweglichkeit des Armes ist stark behindert, meist wird das Gefühl einer Lähmung angegeben. Da die Beschwerden in vielen Fällen auf ein länger oder kürzer zurückliegendes Trauma leichterer oder schwererer Art zurückgeführt werden, lag die Verwechslung mit einer Absprengung nahe und ist auch, wie mir bekannt geworden ist, vorgekommen. Eine solche Knochenverletzung ist aber bei ausreichend scharfen Röntgenogrammen einerseits durch das diffuse, wolkige zum Teil auch direkt körnige Aussehen des fraglichen Schattens, anderseits durch das vollkommene Intaktsein der Kopfkontur- und struktur für den Geübten sicher auszuschliessen. Eine sichere Deutung war lange nicht möglich; so wie ich, wird auch mancher andere an Kapsel- resp. Periostverletzungen mit sekundärer abnormer Ossifikation oder Kalkeinlagerung oder auch an irgend eine Konkrementbildung im Gelenk gedacht haben.

Als Stieda[2]) 1908 diese Schatten als gichtische Ablagerungen in akut erkrankten Schleimbeuteln zu deuten versuchte, begrüsste ich diesen dankenswerten Hinweis zunächst sehr, wie ich dies in meinem Referat in den „Fortschritten“[3]) unter Abbildung eines meiner Fälle auch zum Ausdruck brachte. Sehr bald darauf kam mir indessen ein Fall zur Beobachtung, bei dem die ausserordentliche Dichtigkeit des fraglichen Schattens (vgl. Fig. 1 Tafel XXVII) mir die Annahme eines harnsauren Schleimbeuteltophus unmöglich erscheinen liess. Ich wurde in der Folge mit der Diagnose wieder vorsichtiger, umsomehr als irgend ein anderer Anhalt für die Annahme einer Gicht in keinem meiner Fälle zu eruieren war, bis Bergemann und Stieda Ende 1908[4]) in drei Fällen durch operativen Eingriff den Nachweis erbrachten, dass es sich um eine mit Kalkablagerung einhergehende Entzündung der Schulterschleimbeutel handelte.

Eine weitere Bestätigung dieser Befunde ist meines Wissens bisher von keiner Seite erfolgt, so dass ich es nicht für überflüssig halte, über einige derartige Fälle zu berichten und durch Beibringung weiteren Materials zur Klärung einiger Fragen beizutragen, um so mehr als einerseits Röntgenogramme bisher überhaupt noch nicht in der Reproduktion publiziert worden sind und ich anderseits einige Male erfahren musste, dass die erwähnte Deutung von ärztlicher Seite noch keineswegs als sicher begründet hingenommen wird und die Affektion selbst trotz ihrer verhältnismässigen Häufigkeit noch viel zu wenig bekannt ist.

Ich habe im ganzen zwölf Fälle beobachtet, von denen ich sechs auswähle, die ich auch röntgenologisch nachzuuntersuchen Gelegenheit hatte und über die mir ausreichende klinische Befunde über den weiteren Verlauf vorliegen.

---

[1]) Nach einem Vortrag auf dem VI. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft. Berlin, 3. April 1910.

[2]) Stieda: Zur Pathologie der Schultergelenksschleimbeutel. Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 85. Heft 4.

[3]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. XII, S. 365.

[4]) Bergemann und Stieda: Münchener Medizinische Wochenschrift 1908. Nr. 52, pag. 2699.

Ich lasse zunächst kurz die Krankengeschichten folgen, deren Einzelheiten ich zum Teil dem freundlichen Entgegenkommen der behandelnden Herren Kollegen verdanke.

Fall I.

Herr A. M., 23 Jahre alt, stürzte vornüber vom Rad von oben auf die rechte Schulter. Zunächst keine Beschwerden. Am nächsten Morgen Schmerzen und Lähmungsgefühl im rechten Arm. Patient nimmt drei Tage darauf ärztliche Hilfe in Anspruch: Die Untersuchung ergibt, dass der rechte Arm lahm ist, Erheben des Arms nur passiv möglich, äusserlich nichts nachzuweisen. Massage.

Röntgenuntersuchung am 19. VII. 08 (Journ.-Nr. 630/08), fünf Tage nach dem Trauma (vgl. Fig. 1, Tafel XXVII), ergibt absolut normale Kontur und Struktur der das Schultergelenk zusammensetzenden Knochen. Oberhalb der Einsattelung zwischen Schulterkopf und Tuberculum majus sieht man einen sehr dichten, stellenweise unregelmässig aufgehellten, halbmondförmigen, 2 cm langen, 8 mm breiten Schatten. Der nach oben gerichtete Rand ist konvex und scharf begrenzt, der untere Rand ist unregelmässig. Der laterale Teil des Schattens liegt frei, etwa 3 mm von der Kopfkontur entfernt, das mediale Drittel ist in Deckung mit dem Kopfschatten. Das Ganze macht den Eindruck eines schalenförmigen Gebildes. Die Tiefe des Schattens übertrifft die des Humeruskopfes. Die andere Schulter zeigt absolut normale Verhältnisse.

Die Schmerzen lassen auf Massage allmählich nach, am Ende der zweiten Woche kann der Arm bis zur Horizontalen erhoben werden. Eine zurückbleibende geringe Empfindlichkeit und leichte Behinderung der aktiven Beweglichkeit schwindet vollständig erst im Laufe von 4 Monaten.

Nachuntersuchung am 21. III. 10 (Journ.-Nr. 256/10). Patient ist ungehindert im Gebrauch seines Armes, hat keinerlei Beschwerden mehr gehabt. Er verspürt nur eine geringe Empfindlichkeit beim forcierten Erheben des Armes nach hinten oben. Im Röntgenogramme (vgl. Fig. 2, Tafel XXVII) ist der Schatten kaum kleiner als vor 20 Monaten, er lässt sich trotz zahlreicher Aufnahmen nicht vom Kopf frei projizieren. Die diffuse, wolkige Zeichnung ist einer Struktur gewichen, welche vom Knochen kaum zu unterscheiden sein dürfte.

Fall II.

Herr Dr. J. K., 41jähriger Arzt. Beginn leichter Beschwerden in der rechten Schulter (Behinderung beim Überzieheranziehen usw.) im Sommer 1907, welche etwa ein Jahr lang konstant bleiben. Trotz gelegentlicher Massage und Pendelns allmähliche Verschlimmerung und Auftreten lähmungsartiger Schmerzen in letzter Zeit bisweilen auch in der Ruhe.

Röntgenuntersuchung am 15. XII. 08 (Journ.-Nr. 1083/08) (vgl. Fig. 3, Tafel XXVII) zeigt normale Knochenkontur und -struktur. Oberhalb des Tuberculum majus sieht man einen 9 mm langen, 3 mm breiten, leicht unscharf begrenzten, ovalen Schatten von ziemlich erheblicher Dichtigkeit. Derselbe liegt ausserhalb der Kopfkontur. Von seinem unteren Teil ausgehend konfluiert ein kaum sichtbarer Schatten mit dem Humeruskopf. Daraufhin Heissluftbehandlung mit passiver Gymnastik. Besserung der Schmerzen nur während der Prozedur, hinterher sofort dieselben Beschwerden Auch ein Aufenthalt an der Riviera blieb ganz erfolglos. Während der ganzen Zeit unterbricht Patient seine sportliche Betätigung (Golf, Tennis) nicht, bei der er angeblich, wenigstens wenn im Gange, nicht wesentlich behindert wird. Im letzten Jahre wird der Zustand unter Remissionen dauernd eher schlechter als besser. Nächtliches Liegen auf der kranken Seite hat heftige morgentliche Schmerzen zur Folge, die erst nach reichlicher Bewegung nachlassen.

Nachuntersuchung am 13. III. 10 (Journal-Nr. 226/10) lehrt, dass der Schatten sich erheblich vergrössert hat (Länge 14 mm, Breite $3^1/_2$ mm), vgl. Fig. 4, Taf. XXVII. Keinerlei Besserung.

Fall III.

Frau M., 36 Jahre alt, fiel am 31. XII. 08 einige Stufen herab auf den vorgestreckten rechten Arm. Am nächsten Tage konstatierte der behandelnde Arzt einen Bluterguss im Arm. Zunächst nur mässige Schmerzen, die nach etwa 6 Tagen plötzlich ausserordentlich heftig werden.

Röntgenuntersuchung am 7. I. 09 (Journ.-Nr. 29/09) 8 Tage nach dem Trauma zeigt durchweg normale Kontur- und Strukturverhältnisse der rechten Schulter. Dagegen sieht man teilweise in Deckung mit dem Tuberculum majus, teilweise dasselbe nach oben aussen überragend, einen annähernd dreieckigen, aus mehreren Teilen zusammengesetzten, unregelmässig begrenzten Schatten. (Vgl. 5, Tafel XXVII). Er ist mässig dicht, wolkig, ohne Struktur, hat eine Länge von 2 cm und eine Breite von 1 cm. Die sehr intensiven Schmerzen lassen nach achtägiger Fixation der Schulter allmählich nach, es bleibt ein absolutes Lähmungsgefühl des Armes. Massage während 3 Wochen ohne wesentlichen Erfolg. Bis Ende Februar sind aktive Bewegungen noch immer schmerzhaft und nur in geringem Umfange möglich.

Eine Kontrolluntersuchung am 20. II. 09 (Journ.-Nr. 260/10) lehrt, dass der Schatten etwas kleiner geworden ist. Passive Bewegungen sind fast schmerzlos ausführbar. Eine vierwöchentliche mediko-mechanische Behandlung im März 09 bringt vollständige Heilung. Schmerzen und Schwäche verschwinden vollkommen; seitdem keinerlei Beschwerden mehr.

Nachuntersuchung am 15. III. 10. Vgl. Fig. 6, Taf. XXVII. Der Schatten ist gänzlich verschwunden. Aktive und passive Beweglichkeit normal, nirgends druckempfindlich.

Fall IV.

Herr L., 32 Jahre alt, stürzte am 2. I. 1906 auf dem Camp in Südamerika vom Pferde auf die linke Schulter. Sofort Schmerzen und Schwellung. Pat. hatte das Gefühl der Verstauchung und trug, da ärztliche Hilfe nicht zu haben war, zunächst den Arm in der Binde. Während 3 Wochen absolute Unfähigkeit, den Arm zu bewegen; erst allmählich wurde die Extremität wieder leidlich brauchbar. Als Pat. Juli 07, also $1^1/_2$ Jahre später, wieder nach Europa kam, nahmen die Beschwerden an Heftigkeit wieder zu: ausgesprochenes Schwächegefühl in der linken Schulter, Schmerzen bei forcierten Bewegungen, die Pat. für rheumatisch hielt.

Röntgenuntersuchung am 4. III. 09 (Journ.-Nr. 227/09), $3^1/_4$ Jahr nach dem Trauma. Kontur und Struktur der Schultergelenksknochen zeigen nichts Abnormes. Vgl. Fig. 7, Taf. XXVII. Der Einsattelung zwischen Tuberculum majus und Kopf angelagert sieht man zwei kleine, länglich ovale, je etwa 6—7 mm lange, 3 mm breite Schatten nebeneinander in einem Zwischenraum von etwa 1 mm liegen. Der untere berührt gerade die Kopfkontur. Pat. entzog sich ärztlicher Behandlung, es wurde seitdem wieder keinerlei Therapie angewandt. Die Beschwerden gingen nicht zurück, nahmen vielmehr dauernd eher etwas zu, besonders in letzter Zeit.

Nachuntersuchung am 24. III. 10 (Journ.-Nr. 292/10). Äusserlich ist nichts nachweisbar. Ausgesprochene Druckempfindlichkeit in der Gegend des Tuberculum majus, Schmerzen bei seitlichem Erheben und Rückwärtsstrecken des Armes, Nachlassen der Schmerzen bei Extension. Das Röntgenogramm (vgl. Fig. 8, Tafel XXVII) lässt erkennen, dass die Schatten an Grösse etwas zugenommen haben.

Fall V.

Frau B., 43 Jahre alt, wurde am 14. IX. 09 von einer herabfallenden schweren Kiste an der rechten Schulter getroffen. Es trat eine vorübergehende beträchtliche Schwellung auf. Zunächst etwa 8 Tage lang dauernd mässige Schmerzen, die dann heftiger und zuletzt unerträglich wurden. Der hinzugerufene Arzt konstatierte noch eine leichte Schwellung der rechten Schulter. Passive Bewegungen waren, wenn auch schmerzhaft, frei ausführbar, aktive Bewegungen vollständig unmöglich, die Gegend des Tuberculum majus enorm druckempfindlich. Selbst bei vollkommener Ruhe traten periodisch stundenlang anhaltende Schmerzen auf.

Röntgenuntersuchung am 29. IX. 09 (Journ.-Nr. 858/09) zeigt ein normales Knochenbild der rechten Schulter (vgl. Fig. 9, Tafel XXVIII). Dicht oberhalb des Tuberculum majus liegt ein ovaler 7 mm langer, 3 mm breiter, wolkiger Schatten leicht aufwärts gerichtet, mit seinem unteren Ende in die Kontur des Tuberculum majus übergehend. Der Schatten ist gleichmässig diffus ohne irgend welche Strukturzeichnung. Behandlung: Bettruhe, Narcotici, heisse Umschläge. Nach 8 Tagen heisse Bäder und Beginn mit vorsichtiger Massage der Schulter. Schmerzen und Bewegungsbehinderung lassen allmählich nach. Eine geringe Empfindlichkeit bei forcierten Bewegungen blieb noch fast 2 Monate hindurch bestehen.

Nachuntersuchung am 15. III. 10 (Journ.-Nr. 257/10). Patientin hat seit Anfang Dezember 09 keinerlei Beschwerden mehr gehabt. Auf dem Röntgenogramm (vgl. Fig. 10, Tafel XXVIII) ist von dem Schatten keine Spur mehr nachweisbar.

Fall VI.

Frau St., 40 Jahre alt. Vor 25 Jahren operative Entfernung tuberkulöser Drüsen am Halse links, sonst nie krank. Die Beschwerden in der linken Schulter begannen ganz allmählich Anfang Oktober 09; die anfängliche geringe Hemmung der Beweglichkeit des linken Armes, besonders beim Erheben nach vorn und seitlich, steigerte sich im Laufe von 4 Wochen zu einer vollständigen Lähmung jeder aktiven Bewegung, es traten stechende Schmerzen, namentlich nachts hinzu. Unter dem vorderen Teil des M. deltoideus und unterhalb des Akromion besteht eine geringe, sich derb anfühlende Schwellung und starke Druckempfindlichkeit. Aktive Bewegungen des Armes sind unmöglich, passives Erheben nur im geringen Grade und unter heftigen Schmerzen ausführbar. Passive Rotationen sind frei und schmerzlos.

Röntgenuntersuchung am 3. XI. 09 (Journ.-Nr. 974/09) ergibt normale Kontur und Struktur der Schulterknochen (vgl. Fig. 11, Tafel XXVIII). Zwischen Akromion und Kopf eingekeilt, mit seinem oberen Drittel mit dem Akromion, mit dem unteren mit dem Schulterkopf in Deckung, liegt ein 2,8 cm langer, 1,5 cm breiter, aus mehreren rundlichen Schatten zusammengesetzter, unregelmässig ovaler, ziemlich dichter Schatten. Die obere Kontur mehr konvex und schärfer, die untere zackig und verschwommen. Lateral von diesem findet sich, isoliert, gegenüber dem Tuberculum majus ein zweiter kleinerer, 3 : 2 mm grosser ovaler Schatten.

Ich stellte die Diagnose auf Bursitis subacromialis und subdeltoidea und riet wegen der Grösse der Schatten und wegen der heftigen Schmerzen zur Operation. Am 16. XI. 09: Exstirpation der Bursa



subacromialis (Prof. Kümmell). Zwischen Akromion und Humeruskopf findet sich ein flacher, fast wallnussgrosser Tumor, der mit der Gelenkkapsel so fest verwachsen ist, dass das Gelenk eröffnet werden muss. Er entspricht der Bursa subacromialis, welche teilweise verkalkt, teilweise verkäst ist. Heilung der Hautwunde p. pr. i.

Nach 14 Tagen leidlich gebesserte Funktion, dauernd schmerzfrei. Das gewonnene Präparat ist in Fig. 13, Tafel XXVIII, im Röntgenogramm wiedergegeben. Der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. E. Fraenkel verdanke ich folgende Angaben über das Präparat. Platter 3 : $2^1/_4$: $1^1/_4$ cm im Durchmesser haltender, ovaler Körper, der eine kalkhaltige Höhle einschliesst. Die Lichtung des Hohlraumes ist an der dicksten Stelle knapp 1 cm. Die Innenflächen der Wandungen sind mit kalkhaltigem Material bekleidet, das soweit man nach dem Gefühl urteilen kann, auch die innere Wandschicht durchsetzt. Die Aussenschichten sind durch fibröses Gewebe gebildet. Bei der mikroskopischen Untersuchung von mit Eosin haematoxylin, bezw. nach van Gieson gefärbten Schnitten erkennt man, dass die Wandung, entsprechend dem makroskopisch erhobenen Befund sich aus untereinander verflochtenen Bindegewebszügen zusammensetzt, denen Kalkherde teils ein-, teils aufgelagert sind. An einigen Stellen erheben sich von der fibrösen Innenwand kolbige, zollenartige Fortsätze gegen das Lumen, innerhalb deren man teils wohlerhaltene, in gemeinsamer Kapsel liegende, teils verkümmerte Knorpelzellen sieht. An anderen Stellen ist es zu einer direkten Umwandlung des Bindegewebes in Knochen gekommen. Kleinste Stückchen von Knochengewebe liegen auch in den kalkigen Massen zerstreut. Für Tuberkulose anatomisch kein Anhalt. Ein mit einer Aufschwemmung von einem kleinen Stückchen des Objektes injiziertes Meerschweinchen ist völlig gesund geblieben und hat bei der Sektion keinerlei tuberkulöse Organveränderungen ergeben.

Nachuntersuchung am 30. III. 10 (Journ.-Nr. 292/10). Patientin hat nie wieder Schmerzen gehabt. Die aktive Beweglichkeit besonders die Abduktion ist noch ziemlich beschränkt. Angeblich war die seitliche Erhebung des Armes infolge der früheren Drüsenoperation immer etwas behindert. Rotationen frei. Im Röntgenogramm (vgl. Fig. 12, Tafel XXVIII) ist der isolierte kleine Schatten gegenüber dem Tuberculum majus noch vorhanden, und zwar etwas vergrössert, weiter findet sich noch ein Schattenrest nahe am Akromion.

Das Krankheitsbild deckt sich im allgemeinen mit den von Stieda schon in seiner ersten Arbeit niedergelegten Befunden, dort findet auch die spärliche Literatur über die Bursitis der Schultergelenksschleimbeutel Berücksichtigung, so dass sich eine Wiederholung erübrigt. In jüngster Zeit ist das klinische Bild der Periarthritis humero-scapularis von Zesas[1]) eingehend besprochen worden, indessen ohne irgend einen Hinweis auf den Röntgenbefund.

Das Alter meiner nachuntersuchten Patienten schwankt zwischen 23 und 43 Jahren, auch von den übrigen sechs war nur einer etwas älter; es handelt sich also in der Mehrzahl um jüngere oder im mittleren Lebensalter stehende Individuen. Die von Bergemann und Stieda l. c. angedeutete Möglichkeit, dass wir es mit dem Ausdruck eines senilen oder dekrepiden Allgemeinzustandes eventuell zu tun haben könnten, trifft also für meine Fälle unter keinen Umständen zu. Im Gegenteil, es waren durchweg gesunde, leistungsfähige Individuen mit belangloser Familienanamnese: nur in einem Falle (6) war eine tuberkulöse Halsdrüsenaffektion im Kindesalter zu eruieren, dies betraf aber gerade den operierten Fall, bei welchem die anatomische Untersuchung des Präparates und das Tierexperiment keinerlei Anhalt für Tuberkulose ergaben.

Auch für die Annahme einer Arthritis deformans fanden sich auf den Röntgenogrammen in keinem Falle irgend welche Anzeichen, wie ja auch klinisch die Gelenke selbst stets frei befunden wurden.

Die Beschwerden traten viermal im Anschluss an ein Trauma auf, zweimal wurde ein allmählicher Beginn angegeben. In den ersteren vier Fällen finden wir nun allerdings durchweg ein mehr oder weniger schweres, einmaliges Trauma verzeichnet; es kann aber auch die Summation zahlreicher, geringfügiger Traumen oder Überanstrengung die Ursache für die Affektion abgeben. So hatte ich ganz kürzlich (10. April 1910) Gelegenheit, einen vielbeschäftigten Zahnarzt zu untersuchen. Seiner eigenen Annahme nach, der er seine Beschwerden auf das ständige Arbeiten mit dauernd seitlich erhobenen Armen zurückführt, möchte ich mich entschieden anschliessen. Auch bei diesem Herrn fand ich die erwarteten Schatten.

[1]) Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. Band 24. Heft 1—2.

Nur in einem Falle (Fall 4) war der Schmerz sofort heftig, in allen übrigen möchte ich es als charakteristisch hervorheben, dass die Beschwerden anfangs leichterer Art waren, sich allmählich steigerten und erst nach ein bis vier Wochen, zum Teil plötzlich, zu ausserordentlich heftigen Schmerzen ausarteten. Viermal war anfänglich eine Schwellung nachweisbar. Stets war die Gegend des Tuberculum majus oder unter dem Akromion durckempfindlich, im Höhestadium sogar in sehr hohem Masse. Alle Patienten klagten in gleicher Weise über eine starke Behinderung der Bewegungsfähigkeit und über ein Gefühl der Schwäche oder Lähmung im Schultergelenk. Die aktive Beweglichkeit war meist ausserordentlich eingeschränkt, besonders die Abduktion; Rückwärtsstrecken und Erheben des Armes über die Horizontale war in den Fällen mit langsamerem Beginn schon im Anfangsstadium schmerzhaft und wesentlich behindert. Geringe passive Bewegungen waren wenigstens im Anfang meist ohne besondere Schmerzen ausführbar, namentlich bei gleichzeitiger Extension. Zwei Patienten gaben spontan an, dass sie Erleichterung verspürt hätten, wenn sie durch Fixieren der Hand den Arm extendierten. Passive Rotationen waren zumeist ganz frei.

Anamnese und klinisches Bild ermöglichen wohl in den häufigsten Fällen die Diagnose, gesichert wird sie indessen erst durch den typischen Röntgenbefund, da besonders in den „traumatischen Fällen" die Verwechslung mit einer geringen Knochenverletzung vielleicht nicht immer mit Bestimmtheit auszuschliessen sein dürfte. Im Röntgenogramm finden wir, wie wir gesehen haben, in Grösse und Dichtigkeit wechselnde, strukturlose, unregelmässig begrenzte Schatten dicht oberhalb des Schulterkopfes. In meinen Fällen lagen sie meist nahe am Tuberculum majus humeri, wir werden sie also mit Stieda in der Bursa subdeltoidea zu suchen haben; nur im Falle 6 lag der Hauptschatten zwischen Kopf und Akromion, während ein kleinerer dem Tuberculum majus gegenüber lag, hier dürften beide Bursae affiziert gewesen sein. In diesem Falle bestätigte dann der Befund bei der Operation vollauf die Angaben Bergemann und Stiedas, nämlich dass es sich bei der vorliegenden Lokalisation des Hauptschattens um die erkrankt befundene Bursa subacromialis handelt, und dass das anatomische Substrat des Schattens Kalk ist.

Wir haben es also offenbar mit einer akuten, beziehungsweise chronischen Entzündung der Schulterschleimbeutel zu tun, welche wahrscheinlich zur teilweisen Nekrose in der affizierten Bursa führt; in den nekrotischen Bezirken findet dann im weiteren Verlauf die Kalkablagerung statt.

Die Frage nun, wann es zur Kalkablagerung kommt und ob diese gerade für das Auftreten der intensiveren Schmerzen verantwortlich zu machen ist, gestatten auch meine Fälle nicht sicher zu entscheiden.

Für die beiden Fälle 2 und 6, bei denen wir eine langsame Entwicklung und Steigerung der Beschwerden beobachten können, würde die letztere Annahme wohl zutreffen können, eventuell auch noch für die Fälle 4 und 5, bei denen zwar ein Trauma als das auslösende Moment angegeben wird, dieses aber einmal 14 Tage, das andere Mal sogar jahrelang vor dem definitiven Nachweis des Kalkdepots stattgefunden hat. In den Fällen 1 und 3 fanden sich aber schon fünf, beziehungsweise acht Tage nach dem Trauma die Kalkschatten auf dem Röntgenbilde, und zwar beidemal von recht erheblicher Grösse. Hier ist es wohl kaum angängig anzunehmen, dass das Trauma die Bursitis erst ausgelöst hat, diese dann in so kurzer Zeit zur teilweisen Nekrose und zu so reichlicher Kalkablagerung geführt hat. Anderseits geben die Patienten aber mit Bestimmtheit an, bis zu dem Unfall keinerlei Beschwerden in dem Arm gehabt zu haben. Es liegt also die Vermutung nahe, dass die Kalkdepots an sich Schmerzen noch nicht unbedingt verursachen müssen. Hierfür spricht auch der Umstand, dass bei zweien der nicht nachuntersuchten Patienten sich ein allerdings nur minimaler Schatten auch auf der „gesunden" Seite fand, ohne irgend welche Beschwerden zu machen. Über eine derartige Beobachtung berichtet auch Stieda.

Ich möchte daher annehmen, dass zum mindesten in diesen Fällen (1 u. 3) die Periarthritis



bereits bestanden hat und das Trauma nur als aggravierendes Moment anzusehen ist, durch welches z. B. eine neue Entzündung verursacht wurde.

Vielleicht ist auch das Substrat des Röntgenbefundes, nämlich die Kalkablagerung nur ein Nebenbefund. Weder in den früheren nicht röntgenologischen Arbeiten, noch in der jüngsten von Zesas ist hierüber etwas bemerkt, obgleich hier auch von einigen anatomischen Untersuchungen die Rede ist.

Für den Röntgenologen ist indessen der Nachweis des Kalkschattens an den bezeichneten Stellen und seine richtige Deutung von grösstem Wert, da hierdurch in zweifelhaften Fällen die sichere Diagnose ermöglicht wird. So konnte ich z. B. ganz kürzlich einem schon der Übertreibung verdächtigen, versicherungspflichtigen Patienten zu seinem Recht verhelfen und bei dem erwähnten Zahnarzt die auf Gicht gestellte Diagnose verifizieren.

Die Frage, wieweit übrigens die Gicht bei der in Rede stehenden Affektion mit eine Rolle spielen kann, wage ich noch nicht anzuschneiden, jedenfalls glaube ich aber kaum, dass harnsaure Konkretionen in den Schleimbeuteln unter den Massen der Schultermuskulatur röntgenographisch werden nachweisbar sein. Zur Verth fand einmal bei einer Operation Harnsäureablagerung in dem erkrankten Schleimbeutel; röntgenographisch war aber der Fall, soweit Herr z. V. sich gelegentlich einer mündlichen Besprechung entsann, nicht untersucht worden.

Doch auch bei absolut negativem Röntgenbefund wird man an die bisher zu wenig beachtete Bursitis denken müssen, da es noch keineswegs feststeht, ob es überhaupt in jedem Falle zur Kalkablagerung kommt, was zweifelhaft sein dürfte.

Über den weiteren Verlauf der Erkrankung kann ich mich an dieser Stelle kurz fassen. Eine regelmässig durchgeführte Behandlung führt nach den Angaben der Autoren wohl durchweg zur Heilung des Leidens. Auch von meinen Patienten sind alle, welche sich einer Therapie unterwarfen, beschwerdenfrei geworden. Nur Fall 2 und 4 der nachuntersuchten Fälle zeigen eher eine Verschlimmerung, beide waren aber einer rationellen Behandlung nicht zugängig.

Sehr interessant ist nun das Verhalten des Kalkschattens im Röntgenbilde. Von den sechs röntgenologisch kontrollierten Fällen sind unter den drei ohne Operation geheilten zweimal die Schatten vollständig verschwunden (cf. Fig. 6, Tafel XXVII und Fig. 10, Tafel XXVIII), einmal ist der Schatten kleiner geworden, sein Aussehen erinnert an Knochenstruktur. Dagegen zeigen die beiden ungeheilten Fälle eine Zunahme der Kalkablagerung, beide Male sind die Schatten grösser geworden. Trotz dieser bemerkenswerten zuletzt erwähnten Beobachtung kann der Nachweis oder die Grösse des Kalkschattens, wie schon oben erwähnt, einen objektiven Anhalt für den Grad der Beschwerden allein nicht abgeben. Sowohl Stieda wie ich haben je einen Fall gesehen, bei dem trotz nur unwesentlicher Abnahme des Schattens vollständige Beschwerdenfreiheit zu verzeichnen ist (cf. Fig 2, Tafel XXVII).

In dem operierten Falle (6) wurde nur die Bursa subacromialis exstirpiert, es fand sich also $4^1/_2$ Monat darauf der in der Bursa subdeltoidea nachgewiesene Schatten, und zwar etwas vergrössert wieder vor, desgleichen noch ein Rest nahe am Akromion (cf. Fig. 12, Tafel XXVIII). Die verhältnismässig geringe Besserung der aktiven Beweglichkeit möchte ich darauf zurückführen, dass der Operateur wegen innigster Verwachsung des Schleimbeutels mit der Gelenkkapsel das Gelenk eröffnete und wir es sonach mit einer Komplikation zu tun haben und dass ausserdem nach den Angaben der Patientin selbst eine, in ihrem Grade freilich nachträglich nicht mehr kontrollierbare Behinderung im Schultergelenk aus der Jugendzeit her bestanden hat.

Hervorzuheben wäre endlich noch aus dem mikroskopischen Befund des anatomischen Präparates die Tatsache, dass es an einzelnen Stellen der Wandung der exstirpierten Bursa zu einer direkten Umwandlung des Bindegewebes in Knochen gekommen ist und dass kleinste Stückchen von Knochengeweben in den kalkigen Massen verstreut lagen. Es unterstützt mich dieser Befund in meiner oben ausgesprochenen Vermutung, dass wir es bei dem in Fall 1 bei der Kontrolluntersuchung gefundenen Schatten (cf. Fig. 2, Tafel XXVII) mit teilweiser Umwand

lung in Knochengewebe in dem vermutlich vollständig verödeten Schleimbeutel zu tun haben könnten. Irgend welche theoretischen Schlüsse möchte ich indessen hieraus noch nicht ziehen.

Als Therapie kommen bei sehr heftigen Schmerzen vorübergehende Fixation und Narcotici, heisse Umschläge und Bäder in Betracht, dann Massage und medikomechanische Behandlung, eventuell operative Entfernung des Schleimbeutels.

Nicht unwichtig mag noch ein Hinweis auf die Technik bei der Aufnahme sein, da bei ungeeigneter Einstellung die Schatten gelegentlich im Schulterkopf verschwinden könnten. Platte und Oberkörper des Patienten liegen auf einem keilförmigen Polster, der Zylinder der Kompressionsblende wird ein wenig cranio-caudal, ausserdem auch etwas von innen nach aussen gekippt. Der Normalstrahl geht also von vorne oben medial nach hinten unten lateral durch den Humeruskopf. Der Arm liegt adduziert dicht am Körper und zwar stark auswärts rotiert.

Nachtrag:

Nach Abschluss vorliegender Zeilen (15. IV. 1910) kam mir noch ein weiterer (13ter) Fall zur Beobachtung, der mir wegen der enormen Zunahme der Kalkablagerung erwähnenswert erscheint.

Es handelt sich um einen jetzt 51jährigen Arzt, welcher am 6. XII. 1906 von Albers-Schönberg in unserem Institut wegen Schmerzen in der Schulter untersucht worden war. Die Beschwerden hatten damals ohne nachweisliches Trauma allmählich begonnen und bestanden zur Zeit der ersten Untersuchung einige Wochen. Die Knochen des Schultergelenks wurden normal befunden (Journ.-Nr. 971/06). Der auf Fig. 14, Tafel XXVIII sichtbare, dem Tuberculum majus anliegende, minimale Schatten wurde als nicht zum Skelett gehörig erkannt, ihm aber eine pathologische Bedeutung nicht zugeschrieben. Aus Anlass meiner Demonstration im ärztlichen Verein in Hamburg stellte sich nun Herr Dr. X. mir am 18. IV. 1910 wieder vor, um meine jetzige Ansicht über den damaligen Befund zu hören. Die Beschwerden waren während der fast $3\frac{1}{2}$ Jahre wechselnd gewesen, exarzerbierten nach forcierten Bewegungen. Die aktive Beweglichkeit des rechten Armes war unter gelegentlich heftigeren Schmerzen im allgemeinen leidlich frei, aber kraftlos.

Das klinische Bild und der damalige Röntgenbefund (Fig. 14) sicherten die Diagnose einer Bursitis. Die von mir sofort vorgenommene Röntgenkontrolle (J.-Nr. 374/10) förderte den in Fig. 15, Tafel XXVIII, wiedergegebenen, auffälligen Befund zutage. Der damals minimale Kalkschatten hat sich enorm vergrössert, er beträgt jetzt 4 cm zu 0,7 cm und schwebt kappenförmig über dem Schulterkopf, sich bis unter das Akromion ausdehnend. Offenbar ist sowohl die Bursa subdeltoidea, wie subacromialis ergriffen, in beiden hat im Laufe der Jahre eine sehr reichliche Kalkablagerung stattgefunden.

Ob man sich in einem derartig chronischen Falle von einer nachträglichen konservativen Therapie noch wesentlichen Erfolg versprechen darf, erscheint mir auch im Hinblick auf Fall 2 und 4 zweifelhaft.

Verzeichnis der Abbildungen.



Tafel XXVIII, Fig. 11. Fall 6. L. Arm dorsoventral (Trochoskopaufnahme) 4 Wochen nach Beginn der Beschwerden.

" " 12. Dieselbe Patientin (ventrodorsal) 4½ Monate nach der Exstirpation der Bursa subacromialis, schmerzfrei.

" " 13. Die bei Fall 6 exstirpierte Bursa subacromialis mit ihrem kalkigen Inhalt in natürlicher Grösse.

" " 14. Nachtrag: R. Arm ventrodorsal, einige Wochen nach allmählichem Beginn der Beschwerden.

" " 15. Derselbe Patient fast 3½ Jahre später, ungeheilt.

Nierencyste im Röntgenogramm.

Von

Dr. G. **Fedor Haenisch**, in Hamburg.

(Tafel XXVIII, Fig. a.)

In der neueren Zeit ist die Darstellung des Nierenschattens im Röntgenogramm eine conditio sine qua non für eine gründliche und ausreichende Röntgenuntersuchung des uropoëtischen Systems geworden. Ganz abgesehen davon, dass der Röntgennachweis der Nephrolithiasis hierdurch ganz bedeutend an diagnostischem Wert, vor allem aber an Zuverlässigkeit gewinnt, bietet uns das Studium der jeweiligen Form, Grösse und Lage des Nierenschattens mancherlei wertvolle Anhaltspunkte bei anderweitigen Nierenerkrankungen. Auf den gelegentlichen röntgenographischen Nachweis der ausserhalb des eigentlichen Nierenparenchyms etablierten Beckenerweiterung habe ich andern Ortes[1]) hingewiesen. Vergrösserungen einer Niere nach Exstirpation der anderen, Nierentumoren usw. sind von mehreren Autoren gelegentlich beschrieben worden. Ich selbst verfüge über drei Fälle, bei denen die auf Grund des Röntgenogrammes gestellte Wahrscheinlichkeitsdiagnose eines Nierentumors durch die Operation bestätigt wurde.

Im folgenden möchte ich ganz kurz über einen Patienten berichten, bei dem ich nach dem Röntgenbefunde mit allergrösster Wahrscheinlichkeit eine Cyste der linken Niere diagnostizieren konnte, die sich bei der anschliessenden Operation auch vorfand.

Herr W., 65 Jahre alt, war seit mehreren Jahren wegen unbestimmter Beschwerden in der Blasen- und Nierengegend in spezialärztlicher Behandlung. Er wurde uns von Herrn Dr. Wulff-Hamburg, mit dem ich den Patienten gemeinsam untersuchte und dem ich die klinischen Daten verdanke, von 1905—1908 sechsmal, zum Teil auf sein eigenes Drängen, zur Röntgenuntersuchung überwiesen. Ganz im Anfang wurden die Klagen auf Uretersteine bezogen, die aber später als Phlebolithen erkannt wurden, danach auf die stark vergrösserte Prostata. Im ganzen machten die Beschwerden indessen in ihrer Vielseitigkeit einen sehr neurasthenischen Eindruck. Röntgenuntersuchungen in den Jahren 1907/08 ergaben niemals einen konkrementverdächtigen Schatten. Seit Anfang 1909 lassen sich in dem bisher gesunden Urin neben etwas Albumen viel Blut und reichliche Zylinder nachweisen; gleichzeitig tritt ein heftiger, anhaltender Schmerz in der linken Nierengegend auf. Die Niere selbst wird deutlich fühlbar, und zwar so, als ob die Niere abwärts gedrängt würde, so dass man den unteren Pol deutlich zwischen die Finger bekommt, während oberhalb derselben eine druckempfindliche Stelle nachweisbar wird.

Eine erneute Röntgenuntersuchung beider Nieren, Ureteren und der Blase am 15. I. 1909 (Journ.-Nr. 55/09) lässt wiederum das Vorhandensein von Steinen ausschliessen. Der rechte Nierenschatten erscheint bezüglich Form, Grösse und Lage absolut normal. Auf der linken

[1]) Röntgendiagnostik des uropoëtischen Systems. 1908 „Ergänzungsband XX der Fortschritte" und „Fortschritte" Band XIV, pag. 7.

Seite steht der untere Nierenpol etwas tiefer als rechts. Ausserdem sieht man aber, auf mehreren Kontrollplatten stets in durchaus identischer Weise wiederkehrend, dem oberen äusseren Viertel des Nierenschattens an- und aufsitzend einen 6 cm im Durchmesser betragenden, fast kreisförmigen scharf umränderten Schatten, von erheblicher, gleichmässiger Dichtigkeit (cf. Fig. a, Tafel XXVIII). Der untere Nierenpol kommt auf der Reproduktion nicht sehr deutlich zur Darstellung, er reicht scharf bis an den unteren Bildrand heran.

Vom Röntgenstandpunkt kam differentialdiagnostisch Tumor oder Cyste in Betracht. Gegen Tumor sprach vielleicht die gleichmässige äussere Kontur. Da ein Tumor klinisch durchaus nicht auszuschliessen war, wurde die Operation ausgeführt, welche die Anwesenheit der vermuteten, dem Röntgenogramm absolut entsprechenden Solitärcyste ergab.

(Aus der Revaler Privatklinik, Direktor Dr. med. Greiffenhagen.)

Zur Kasuistik der Lungeninduration.

Von

Dr. von Dehn.

(Hierzu Tafel XXVI, Fig. c.)

Da die Lungeninduration zu den selteneren Erkrankungen zählt, dürfte ein einschlägiger, mit Röntgenstrahlen untersuchter Fall nach Variola vera einiges Interesse bieten.

Es handelt sich um einen 17jährigen Jüngling, der sich für lungenkrank hält und sich aus diesem Grunde an die örtliche Fürsorgestelle (Leiter Dr. Haller) wandte. Anamnestisch liess sich nur ermitteln, dass der Patient aus gesunder Familie stammt und auch selbst früher gesund gewesen ist. Vor 3 Jahren erkrankte er an den Pocken, die er im Dorf bei mangelhafter Pflege überstanden hat, seitdem ist er lungenkrank, d. h. leidet er an Atembeschwerden und Husten mit übel riechendem Auswurf. Klinisch liess sich eine absolute Dämpfung über der ganzen linken Lunge feststellen, hierselbst bronchiales Atmen, in den unteren Partien klingendes Rasseln, Herz und Mediastinum nach links verschoben, Spitzanstoss in der Laxillaris. Die linke Thoraxhälfte ist nur wenig zusammengesunken, die Wirbelsäule nach rechts leicht konvex skoliotisch. Im Sputum keinerlei Anhaltspunkte für Tuberkulose.

Bei der Durchleuchtung zeigte sich eine fast vollständige Verdunkelung der linken Thoraxhälfte, nur an der Spitze sind hellere Partien zu erkennen, die sich im Inspirium noch mehr aufhellen. Die Luftblase in der Kardia macht die Atembewegungen mit, demnach sind die Diaphragmaexkursionen erhalten. An der rechten Lunge fällt vor allem die Abwesenheit eines Hilusschatten auf, der aber bei der Durchleuchtung mit schräger Strahlenrichtung deutlich zu sehen war, er liegt vor der Wirbelsäule, wie auch die rechte Herzgrenze (auf der Kopie nur angedeutet, auf dem Negativ deutlich sichtbar). Auffallend ist auch die scharf gezeichnete Wirbelsäule, letzteres ist durch eine Verschiebung des Mediastinums in toto bedingt. Die Schattenaussparung der Trachea ist auch nach rechts verschoben. Parrallel zu ihr verläuft in der Mitte der Wirbelsäule die Aufhellung des Can. medullaris (Grashey, Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen). Die normale Aufhellung in der Mitte des Halses muss demnach durch das Übereinanderliegen beider Gebilde (Trachea und Can. medullaris) bedingt sein.

Augenscheinlich handelt es sich hier um eine ausgedehnte Induration der linken Lunge mit Bronchiektasienbildung. Die Meinungen über die Entstehungsweise derartiger Zustände sind noch heute sehr geteilte. Eines scheint jedenfalls festzustehen, dass wir es mit der Schlussphase verschiedener Affektionen zu tun haben, die durch die verschiedensten Schädlichkeiten bedingt sein können. Zweifellos ist dieser Ausgang in vielen Fällen als relativ günstiger anzusprechen, besonders bei der Tuberkulose. In mehr benignen Fällen, bei denen nur die eine Lunge befallen sein kann, kann die genannte Affektion zu ausgedehnter bindegewebiger



Induration führen. Das einschlägige Bild in Grödels Atlas zu Brauers Artikel „Erkrankungen der Pleura“ deckt sich fast vollkommen mit dem von mir gebrachten, nur handelt es sich dort um eine schwere, nunmehr ausgeheilte Tuberkulose. In letzter Zeit sind auch sehr interessante Beobachtungen von Prof. Rieder gemacht worden, der die Ausheilung tuberkulöser Kavernen durch Schwartenbildung mit Hilfe der Röntgenstrahlen beobachtet hat. Beneke sieht in der Tendenz auf Schädlichkeiten mit Bindegewebsneubildung zu reagieren, den Ausdruck einer konstitutionellen Anomalie, die gerade bei kräftigen Individuen angetroffen wird. Andere Beobachtungen sprechen dafür, dass bestimmte Infektionen in der Richtung prädisponierend wirken, so besonders der Keuchhusten, Masern, Influenza, Malaria. Es ist allbekannt, dass auch die kruppöse Pneumonie eine chronische Lungeninduration zur Folge haben kann. In der Regel handelt es sich hier um heruntergekommene schwächliche Individuen, die mehrere Pneumonien bei mangelhafter Pflege überstanden haben und zum grossen Teil noch ausserdem an anderen chronischen Infektionskrankheiten litten, besonders der Malaria. In vielen Fällen ist die Resolution eine mangelhafte gewesen, noch nach Monaten konnte eine Verdichtung des einen Lungenlappens radiologisch nachgewiesen werden, hierselbst entwickelte sich später ein Rezidiv, das zur Induration führte. Hier haben die Röntgenstrahlen bereits einen wichtigen Anhaltspunkt zur Klärung des Prozesses geliefert. Immerhin ist ein derartiger Ausgang der kruppösen Pneumonie eine Seltenheit im Gegensatz zu den verschiedenen Bronchopneumonien, besonders denjenigen, die bei Masern, Influenza, Typhus beobachtet werden. Pleurale Adhäsionen, die die Expektoration behindern, müssen zweifellos begünstigend wirken, können aber nicht als conditio une qua non angesprochen werden. Es sind bei Sektionen mehrfach ausgedehnte Lungenindurationen ohne Beteiligung der Pleura am Krankheitsprozess beobachtet worden. Auch in dieser Frage können die Röntgenstrahlen interessante Daten an den Tag fördern, so spricht in unserem Fall die geringe Thoraxdeformität und die erhaltenen Zwerchfellkontraktionen für eine jedenfalls nur geringe Affektion der Pleura. — Bei der Resolution einer Pneumonie spielt das Lymphsystem eine nicht geringe Rolle. Schädigungen des letzteren sind auf Grund von Sektionsbefunden als Ursache der protrahierten Lösung mit nachfolgender Induration angesprochen worden. Alban Köhler hat gerade bei der Influenza, Keuchhusten etc. Vergrösserungen der Lungenhilusdrüsen röntgenologisch nachgewiesen, andererseits ist es mehrfach erwähnt worden, dass gerade bei diesen Erkrankungen Pneumonien besonders oft zur Lungeninduration führen. Es liegt sehr nah, die beiden Tatsachen in ursächlichen Zusammenhang zu bringen. Nur systematische Röntgenuntersuchungen eines möglichst grossen Materials und zahlreiche Sektionsbefunde können diese Frage klären. — Die allbekannten entstellenden Variolanarben sprechen entschieden dafür, dass auch der Erreger dieser Krankheit eine starke Bindegewebsreaktion auslösen kann. Die Bronchialschleimhaut wird von Variolaeruptionen besonders oft betroffen, und schon aus diesem Grunde darf uns eine Lungenschrumpfung als Folge nicht überraschen. Die Schädigung der Bronchialwandung führt zur Bronchiektasenbildung, an anderen Stellen bilden sich durch Narben Bronchostenosen, die die Expektoration behindern; auch das für die Resolution so wichtige Lymphsystem wird bei der Variola schwer geschädigt. Wahrscheinlich haben wir es mit einem Zusammenwirken vieler Ursachen zu tun, zu denen sich in unserem Fall noch die mangelhafte Pflege gesellte. Doch müssen wir auch hier an die heilende Wirkung der Bindegewebshyperplasie denken, ohne die eine so ausgedehnte Lungenaffektion bei Variola sicher zum Exitus geführt hätte. Ausgedehnte Röntgenuntersuchungen von Personen, die die Pocken überstanden haben, könnten auch die Frage über den Zusammenhang dieser Erkrankung mit der Lungeninduration und einer Schädigung der Bronchialdrüsen einer Klärung näher bringen.

Literatur.

1) Bendix: Lehrbuch der Kinderkrankheiten.
2) Immermann: Variola, Nothnagels Handbuch.
3) Bäumler: Variola, Deutsche Klinik im Eingang des XX. Jahrhunderts.

4) **Fürbringer**: Über Influenza, ebenda.
5) **Fränkel**: Spezielle Pathologie und Therapie der Lungenkrankheiten.
6) **von Jürgenson**: in Ziemssens Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie.
7) **Charcot**: Leçons resumés par le Dr. Balzer. Revue mensuelle de médeaire et de chirurgie 1878. I—II.
8) **Jürgens**: Pneumonie, Enzyklopäd. Jahrbuch der gesamten Heilkunde XV, Neue Folge VI.
9) **Bahl**: Lungenentzündung, Tuberkulose und Schwindsucht. München 1872.
10) **Keitler**: Über primäre interstit Pneumonie. Wiener med. Wochenschrift 1884.
11) **Keitler**: Über einen Fall von subakuter primärer interstitieller Pneumonie. Ebenda 1886.
12) **Charcot**: Maladies des poumons et du système vasale. Paris 1888.
13) **von Ziemssen**: Pleuritis und Pneumonie im Kindesalter. Berlin 1862.
14) **Bartels**: Bemerkungen über eine Masernepidemie mit besonderer Berücksichtigung der dabei vorgekommenen Lungenaffektionen. Virchows Archiv 1861.
15) **Kundrat**: Über anat. Befunde während der Influenzaepidemie. Wien. klin. Wochenschr. 1890.
16) **Weichselbaum**: Beiträge zur Ätiol. u. path. Anat. d. Influenza. Ebenda 1892.
17) **Fränkel**: Klinische und anatomische Mitteilungen über indurat. Lungenentzündung. Deutsche med. Wochenschr. 1895.
18) **Wagner**: Beitrag zur Kenntnis d. subakuten und chron. Pneumonie. D. Arch. f. klin. Med. Bd. XXXIII.
19) **Marchand**: Pneumonia fibrosa chronica.
20) **Dürk**: Über Pneumonie im Kindesalter. Verhandl. d. deutsch. Gesellschaft für Kinderheilkunde. 1897—1898.
21) **von Kahlden**: Über die Ursachen der Lungenindur. nach Krupp. Pneumonie. Zieglers Beiträge 1893, XIII.
22) **von Kahlden**: Zentralblatt f. Allg. Pathologie 1895. VI.
23) **von Kahlden**: Ebenda 1897. VIII.
24) Beiträge zur Kenntnis d. Lungeninduration. Dissertation. Göttingen 1896.
25) **Kohn**: Zur Histologie d. indurierenden fibrin. Pneumonie. Münch. med. Wochenschr. 1893.
26) **Jürgens**: Drei Fälle von chron. Pneumonie. Charité Annalen 1906.
27) **Martin Cohn**: Realenzyklopädie.
28) **Leyden**: Berl. klin. Woch. 1879. Nr. 20—21.
29) **Amburger**: Über Lungencirrhose. Archiv f. klin. Medizin. Bd. XXXIII.
30) **Wagner**: Ebenda.
31) **Josephson**: Über d. Ausgang d. Pneumonie in Induration. Dissert. Marburg 1884.
32) **Beneke**: Die allgemeine Bindegewebshypertrophie. Arch. für klin. Med. 1879.
33) **Winogradoff**: Zur pathol. Anatomie des Malariagiftes.
34) **Köster**: Vortrag gehalten in der Niederrhein. Gesellsch. f. Natur u. Heilkunde zu Bonn 1882.
35) **Krause**: Über den Wert der Röntgendiagnose zur Erkennung v. Lungenkrankh. Zeitschr. f. ärztl. Fortb. V 21.
36) **Holzknecht**: Die Röntgendiagnostik d. Brusteingeweide. Arch. u. Atl. d. norm. u. pathol. Anatomie in typ. Röntgenbildern.
37) **Arnsperger**: Die Röntgenunters. d. Brustorgane und ihre Ergebnisse für Physiologie u. Pathologie.
38) **Groedel**: Atlas d. internen Röntgendiagnostik.
39) **Rieder**: Vortrag gehalten zum VI. Kongress d. Deutschen Röntgen-Gesellschaft. 1910.
40) **Alban Köhler**: Zur Röntgendiagnostik der kindlichen Lungendrüsentuberkulose. Hamburg 1906.

Stereoskopische Radiographie als diagnostisches Hilfsmittel bei Lungentuberkulose[1]).

Von

Emil G. Beck, M. D., Chirurg am North Chicago Hospital.

(Hierzu Tafel XXIX, XXX, XXXI.)

Seit nahezu dreizehn Jahren wurde die Radiographie des Brustkorbes als ein diagnostisches Hilfsmittel bei Lungentuberkulose angewendet und ihr Wert von den bedeutendsten Klinikern anerkannt; merkwürdigerweise jedoch fand die Methode nicht die ihr gebührende allgemeine

[1]) Vortrag, gehalten in der Deutschen med. Gesellschaft. Chicago, 19. Nov. 1909.



Verbreitung. Autoritäten wie Rieder(1), Albers-Schönberg(2), Kyritz(3), Krause(4), Wolff(5), Pfahler(6), Levy-Dorn(7), Arnsperger(8), Wenckebach(9) haben mittels ausgezeichneter Bilder ihren Wert im Aufstellen einer Diagnose oder im Bestätigen einer solchen dargetan, so dass die ablehnende oder doch wenig zustimmende Haltung der Ärztewelt zum mindesten verwunderlich erscheint.

Einer ausgedehnten Anwendung des Radiogramms scheinen zwei Hindernisse im Wege zu stehen. Erstens der Kostenpunkt, zweitens die Schwierigkeiten für den praktischen Arzt, sich selbst Radiogramme herzustellen.

Selbst vollkommene Radiogramme finden keine allgemeine Anerkennung, weil ein gewisser Grad von Übung zur korrekten Deutung des Befundes gehört und weil für die meisten mit dem Röntgenbild wenig Vertrauten die Auslegung des Röntgenographen nicht immer überzeugend ist. Sie halten leicht den letzteren für zu enthusiastisch und zu falschen Deduktionen geneigt, so dass er oft finden könnte, was er zu finden wünschte.

In gewissem Grade ist der Arzt zu seinem konservativen Verhalten berechtigt. Er wünscht nicht, sich einer Methode zu bedienen, deren Vorteile er selbst nicht sehen kann.

Deshalb können wir eine allgemeine Adoption der Methode so lange nicht erwarten, als wir nicht dem praktischen Arzt photographische Platten liefern, die er selbst interpretieren kann.

Die stereoskopische Radiographie erschien mir als das zur Erreichung dieses Zieles am meisten geeignete Verfahren, und nach hinreichenden Versuchen erlaube ich mir, meine Erfahrungen damit zu veröffentlichen und gleich im Vornherein zu erklären, dass die Vorteile der Methode so beträchtlich und so leicht zu demonstrieren sind, dass ich keinen Zweifel hege, selbst diejenigen, welche der Radiographie des Brustkorbes noch skeptisch gegenüberstehen, nicht bloss zu interessieren, sondern auch zu bekehren. Man kann jedoch nicht zu strenge davor warnen, das Radiogramm, wenn dasselbe auch vorzüglich ist, als eine alleinige diagnostische Methode zu betrachten.

Es dürfen die anderen Methoden nicht vernachlässigt werden und das Radiogramm nur als Hilfsmittel dienen, eine gestellte Diagnose zu bestätigen.

Wer mit den Bildern allein diagnostizieren will, wird selbstverständlich falsche Diagnosen machen, und bald lernen, dass er sich nebst dem Radiogramm der anderen anerkannten Untersuchungsmethoden bedienen muss.

Wie bekannt, besteht die Methode darin, dass zwei separate Röntgenogramme der nämlichen Körpergegend unter verschiedenen Winkeln gemacht werden, ohne dass die Position der Teile während der Aufnahme irgend eine Änderung erleidet. Nachdem die Platten entwickelt sind, werden sie nebeneinander aufgestellt und mit Hilfe eines Prismenpaares betrachtet, und auf diese Weise tritt das stereoskopische Bild in die Erscheinung.

Im Herbst 1907 begannen wir stereoskopische Radiogramme praktisch anzuwenden, nämlich zur Feststellung der Konturen und Positionsverhältnisse von Fistelgängen und Empyemen — Beck(10) — mittels Injektionen von Wismutpaste (Fig. 1). Während wir diese Untersuchungen auch auf die Diagnose anderer Erkrankungen des Thorax ausdehnten, habe ich in den letzten zwei Jahren besondere Aufmerksamkeit den Fällen von Lungentuberkulose geschenkt, um gerade in dieser Krankheit einen sicheren Anhalt über den Wert der Methode zu erlangen.

Eine Serie von 75 Fällen aus der Praxis meiner Brüder Karl und Joseph Beck, aus meiner eigenen Praxis, sowie aus dem öffentlichen Sanatorium in Dunning, Ill. (ein staatliches Institut, in welchem sich etwa 450 Schwindsüchtige in vorgerückten Stadien befinden), bildet die Grundlage meines Berichtes.

Stereoskopische Radiographie wurde wohl schon früher sowohl in Europa als auch in Amerika—Kassabian(11) — in Anwendung gebracht, aber eine allgemeine Beachtung blieb aus.

Die Arbeiten von Prof. Wenckebach in Gröningen(9) und von Alban Köhler(12)

waren dazu angetan, mich zu weiteren Versuchen zu ermutigen. Nachdem man diese stereoskopische Methode angewendet hat, ist man nicht mehr mit den Einzelplatten zufrieden; man erkennt die Vorteile dieser neuen und die Nachteile der alten Methode. Und mit dem besseren Einblick wird man sich der zahlreichen Fehler bewusst, die den Einzelplatten anhaften.

Das einfache Röntgenogramm ist nur ein Schattenbild des Gegenstandes, der zwischen die Antikathode der Röntgenröhre und die lichtempfindliche Platte gebracht wird. Die von pathologischen Läsionen innerhalb des Thorax erzeugten Schatten befinden sich im Bilde in ein und derselben Ebene, so dass man nicht zu beurteilen vermag, ob die einem bestimmten Schatten entsprechende Läsion sich an der vorderen oder hinteren Brustseite befindet. Hintereinander liegende Schatten, die ihre Existenz zwei oder mehreren Läsionen verdanken, erscheinen, weil sie in gerader Linie mit der Strahlenquelle sich befinden, als ein einziger, wenn auch freilich etwas dichterer Schatten. Der Abstand der photographischen Platte von dem darauf projizierten Gegenstand ist ebenfalls von grossem Einfluss. Zum Beispiel: Wenn die Platte sich im Rücken eines Patienten befindet, so wird eine Läsion von Haselnussgrösse, die nahe der hinteren Rückenwand liegt, einen deutlichen Schatten zeigen, der nur wenig die wirkliche Grösse überschreitet, während der Schatten derselben Läsion, wenn sie sich nahe der vorderen Brustwand befindet, bedeutend grösser und undeutlicher erscheint.

Noch ein anderer Missstand tritt bei der einzelnen Röntgenplatte zutage: Die durchsichtige Lunge wird von den Schatten des Herzens, der Rippen und der überragenden Schlüsselbeine verdunkelt; die Lungenspitze ist nur ausnahmsweise ganz deutlich, da die Biegung der ersten Rippe und das Schlüsselbein häufig den ganzen Raum verdunkeln.

Angesichts solcher physikalischer Hindernisse, kann man da zu einwandfreien Resultaten gelangen?

Das Stereoradiogramm räumt mit den meisten dieser Schwierigkeiten auf.

Die durch die Prismen erfolgende Verschmelzung der zwei Bilder in eines, schafft einen durchsichtigen, einem Glasmodelle ähnlichen Körper, in welchem die ganze Struktur deutlich unterscheidbar ist. Das Röntgenogramm hört in der Tat auf, ein Schatten zu sein. Der plastische Effekt gibt schärfere Umrisse und die Abstände zwischen allen Teilen können leicht abgeschätzt werden.

Die Knochen werden durchsichtiger und Konvexität oder Konkavität sind gut zu unterscheiden. Das Übereinandergelagertsein von Schlüsselbein und erster Rippe ist unwesentlich, da infolge der Knochendurchsichtigkeit eine Inspektion des Zwischenraumes der beiden Knochen möglich ist.

Läsionen im Inneren des Thorax sind leicht zu lokalisieren, ihre Dichtigkeit und Konturen ohne Schwierigkeit zu bestimmen. Die Verzerrung im Einzelbilde, eine Folge von Schrägaufnahmen oder Abstandsverschiedenheiten von der Platte, wird im Stereoradiogramm korrigiert, weil letzteres eben eine wahre optische Ansicht bietet.

Diese Tatsache lässt sich gut bei Betrachtung der stereoskopischen Karte (Fig. 2) demonstrieren.

Sie zeigt vier amerikanische Halbdollarstücke, die selbstverständlich von gleicher Grösse sind, nebeneinander auf einem Drahtnetze, alle in verschiedenen Niveaux, auf Wattelagen von verschiedener Dicke ruhend. Das erste Geldstück liegt direkt auf dem Netze, das zweite $2^1/_2$ cm höher, das dritte 5 cm, das vierte $7^1/_2$ cm vom Netze abstehend.

Untersuchen wir eine einzelne Platte, so bemerken wir eine Grössenverschiedenheit dieser Münzenschatten, welche von der Abstandsdifferenz der Münzen von der photographischen Platte herrührt. Die vier Münzen liegen anscheinend direkt auf dem Drahtnetz. Betrachtet man hingegen diese Münzen mit Prismen oder einem Stereoskop, so erscheinen alle vier Geldstücke wieder in ihrer natürlichen Grösse; zu gleicher Zeit wird der verschiedene Abstand von dem Netz deutlich sichtbar. Sie erscheinen vor dem Drahtnetz näher dem Beobachter. Die Verzerrungen der Einzelplatte verschwinden wie mit einem Schlage in diesem stereoskopischen Bild.

Etwas darf dabei jedoch nicht ausser acht gelassen werden, dass nämlich auch bei der stereoskopischen Untersuchung eine leichte Grössendifferenz zu erwarten ist. Diese Differenz beruht darauf, dass von zwei gleich grossen Gegenständen das dem Auge nähere etwas grösser erscheint. Das Geldstück Nr. 4 ist um 4 Zoll (10 cm) dem Auge näher, als Nr. 1 und muss deshalb etwas grösser erscheinen.

Werden die Platten transponiert, so dass die rechte nach links und die linke nach rechts gebracht wird, so erhalten wir ein „pseudoskopisches" Bild. Die Geldstücke erscheinen, als ob sie hinter dem Drahtnetz nach hinten sich erstrecken würden, ihre Schatten bilden in der grösseren Entfernung grössere Winkel, sind demzufolge sehr vergrössert und geben dadurch ein unrichtiges Bild.

Durch dieses einfache Beispiel erkennen wir das Gesetz, welches die radiographische Stereoskopie regiert, nämlich, dass dasselbe ein richtiges optisches Bild liefert, und dass bei Benützung der stereoskopischen Radiogramme alle Verzerrungen der Einzelplatte richtig gestellt werden.

Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit sowohl einer anterio-posterioren als auch einer posterio-anterioren Untersuchung durch einfaches Transponieren der Platten.

Im ersteren Falle bemerkt man deutlich, dass die Wirbelsäule und die Schulterblätter sich hinter dem Herzen befinden, und dass die Rippen nach vorne gekrümmt sind, während das Schlüsselbein ungefähr $2\frac{1}{2}$ cm von der Brustwand nach vorne prominiert. Durch Transponieren der Platten wird das ganze Bild herumgedreht, so dass man glaubt, den Körper vom Rücken aus zu betrachten.

Der korrekte Weg indes ist, die Platten so zu betrachten, wie sie exponiert waren, mit anderen Worten, wenn ein Thorax dorso-ventral röntgenisiert wurde, so sollte er auch dorso-ventral betrachtet werden.

Eine praktische Demonstration mittels des Stereoradiogramms ist überzeugender als eine blosse Beschreibung oder selbst als die Reproduktion auf Kärtchen, wobei Einzelheiten zum grossen Teil verloren gehen.

Die Interpretation der einzelnen Platte erheischt eine grosse Erfahrung, aber das stereoskopische Plattenpaar ist auch dem intelligenten Laien leicht verständlich zu machen.

Mit dem stereoskopischen Verfahren lässt sich mit grosser Deutlichkeit demonstrieren:

1. Frühsymptome der Lungeninfiltration, in Fällen, bei welchen die Diagnose auf andere Weise zweifelhaft bliebe.

2. Bei sicherer Diagnose, die Ausdehnung der Erkrankung und die Bildung von Kavernen.

3. Der Unterschied zwischen einem aktiven tuberkulosen Prozess und einem latenten.

4. Schatten des Bronchialbaumes, welche nicht mit Tuberkelherden oder mit Peribronchialdrüsen zu verwechseln sind.

Fig. 3 zeigt eine Infiltration beider Lungenspitzen in einem Falle von Phthisis incipiens.

A. V., 26 Jahre alt, war nie lungenkrank bis Mai 1909, wo er täglich Temperatursteigerungen hatte und selbst Gewichtsverlust an sich bemerkte. Im Juli 1909 liess er sich untersuchen, weil er eine Abnahme seiner Kräfte fühlte und 15 Pfund an Gewicht verloren hatte. Abgesehen von einer positiven Pirquet-Reaktion und einer täglichen Temperatursteigerung bis auf 99.6° F. (37.5° C.) und Gewichtsverlust fand ich nichts, was auf Tuberkulose hinwies. Das Stereoröntgenogramm indessen zeigte deutlich eine Infiltration beider Lungenspitzen (Fig. 3).

Der Patient wurde in Chikago zwei Wochen lang beobachtet, während welcher Zeit sich ein leichter Husten bei ihm einstellte, das Körpergewicht noch mehr sank und die Temperatur allabendlich auf 100° F. (37.7° C.) stieg.

Er ging auf unseren Rat nach Colorado, wo unsere Diagnose bestätigt wurde und sachgemässe Behandlung eingeleitet wurde. Spätere Berichte vom Patienten lauten, dass er bereits

um 20 kg zugenommen habe, Husten, Temperatur und auch die in Colorado im Sputum nachgewiesenen Tuberkelbazillen verschwunden sind.

In diesem Falle war das Radiogramm der entscheidende Faktor in dem frühzeitigen Erkennen des Lungenleidens gewesen. Die Trübung in den Spitzen zeigte, dass die Krankheit nicht genügend vorgeschritten war, um durch Auskultation oder durch Perkussion entdeckt zu werden, aber in Verbindung mit einem positiven Pirquet, Fieber und Gewichtsverlust brauchte man nicht zu zögern, den Fall für beginnende Tuberkulose zu erklären.

Unter unseren Fällen finden sich eine Anzahl von diesem Typus und der Verlauf bestätigte die Richtigkeit unserer Diagnose. Anderseits hatten wir auch Fälle, bei welchen ein auf Tuberkulose bestehender Verdacht sich durch das Stereoradiogramm als unbegründet erwies.

Ehe ich auf die Differentialdiagnose zwischen aktiver und latenter Tuberkulose eingehe, will ich versuchen, die Häufigkeit der Schatten in Thoraxradiogrammen zu erklären.

Es ist bekannt, dass Trübungen und fleckige Streifen in der Nähe des Hilus bei ganz gesunden Personen sich finden, wo nicht einmal ein Verdacht in bezug auf Tuberkulose besteht.

Vollständig klare Thoraxbilder sind sogar die Ausnahme; am Hilus finden sich fast immer eine Anzahl Flecken — drei oder vier an jeder Seite — welche gewöhnlich für Narben oder verkalkte Peribronchialdrüsen angesehen werden. Vom Hilus zieht sich öfters eine Anzahl Streifen nach der Spitze sowie nach unten, namentlich an der rechten Seite. Die letzteren wurden von mehreren Beobachtern Lymphstränge genannt oder für Narben ausgeheilter tuberkulöser Prozesse gehalten.

Ausserdem sieht man nicht selten bei gesunden Menschen grosse Lungenteile wie mit sternähnlichen Pünktchen besät.

Zur Illustrierung dieser Tatsache haben ich Stereoradiogramme von zehn ganz gesunden Wärterinnen im Alter von 20 bis 40 Jahren aufgenommen und nur bei einer einzigen ein relativ klares Thoraxbild bekommen. Die übrigen neun boten die Zeichen alter ausgeheilter Entzündungsprozesse, nicht notwendigerweise tuberkulösen Charakters, aber beweiskräftig dafür, dass frühere infektiöse Prozesse ihre Spuren in der Lunge zurückgelassen hatten.

Einen Neuling mögen solche Befunde verwirren. Wie kann er beurteilen, ob ein Patient Tuberkulose hat, wenn fast alle Thoraxbilder ähnliche Schatten zeigen?

Diese Schwierigkeit wird, wie ich glaube, durch das stereoskopische Bild behoben.

Das unterscheidende Merkmal zwischen den aktiven und latenten Prozessen ist das folgende: Im aktiven Zustande zeigen sich die Infektionsherde in trüben Schatten, umgeben von einer Zone, welche in andere ähnliche Herde sich fortsetzt, so dass häufig ein grosser Teil der Lunge konsolidiert erscheint. Diese Schattenzone repräsentiert ohne Zweifel einen Infiltrationsbezirk um einen tuberkulösen Herd.

Ganz andersartig sind die Befunde im latenten oder post-tuberkulösen Zustand, wo der Perkussionsschall normal ist und keine anderen Symptome von Tuberkulose demonstriert werden können. Die hier von der abgelaufenen Krankheit zurückgebliebenen Narben stehen für sich allein, Spinnen ähnlich und umgeben von gesundem Lungengewebe da.

Der Unterschied zwischen diesen beiden Zuständen ist deutlich in den stereoskopischen Bildern Nr. 4 und 5 zu erkennen.

Fig. Nr. 4 zeigt die aktive Krankheit. Der Patient, ein junger Mann von 26 Jahren, aus der Tuberkuloseanstalt in Dunning, Jll., befindet sich im vorgeschrittenen Stadium dieses Leidens, was man an dem Einzelbilde schon sehen kann: Fast die ganze Lunge erscheint konsolidiert, die Schatten nehmen beinahe den ganzen Lungenbezirk ein.

Betrachtet man indessen das Doppelbild mit Hilfe des Prismas, so ergibt sich das als eine Illusion. Die Schatten, welche auf der Einzelplatte über die ganze Ebene sich verbreiteten, befinden sich nun in verschiedenen Ebenen, in verschiedenen Tiefen der Brust, so dass sie wie solide Körper innerhalb guter Lungensubstanz erscheinen, und die Konsolidation ist lange nicht so ausgedehnt.

Fig. Nr. 5 illustriert den post-tuberkulösen Zustand. Ein junger Mann von 24 Jahren, welcher 16 Jahre lang mit einem tuberkulösen Knie der rechten Seite behaftet war, kam in unsere Behandlung. Das affizierte Bein war um 6 Zoll (15 cm) kürzer als das andere und acht Fisteln sezernierten stark seit 16 Jahren. Da das Bein gebrauchsunfähig war, riet ich zur Amputation oberhalb des Knies, nach deren Ausführung ein künstliches Bein substituiert wurde.

Die Anamnese ergab, dass dieser Patient als Kind lange krank war und legte die Vermutung nahe, er wäre auch einmal mit Tuberkulose der Lunge behaftet gewesen. Gegenwärtig sind absolut keine Zeichen vorhanden, die auf dieses Leiden hinweisen. Seine Lunge ergibt normalen Perkussionsschall, er hatte lange Jahre keinen Husten und war nicht zu Erkältungen geneigt.

Zur Aufhellung des Falles nahmen wir eine ganze Anzahl von stereoskopischen Radiogrammen, welche den ausgeheilten tuberkulösen Prozess klar zeigen. Fig. Nr. 5 zeigt den oberen Teil der rechten Lunge durchsetzt mit zirkumskripten fibrösen Narben, welche im klaren Lungengewebe eingebettet sind.

In vorgeschrittenen Fällen ist das Stereoradiogramm von grossem Nutzen für die Prognose. Es setzt uns in den Stand, Kavernen zu erkennen und zeigt deutlich die Ausdehnung der Erkrankung.

Dass tuberkulöse Kavernen mit Hilfe des Stereoskops besser zu unterscheiden sind, lehrt uns Fig. 6.

Hier findet sich eine Kaverne der Lunge mit wohlbegrenzten Wänden. Dieser Patient war ebenfalls ein Insasse des Krankenhauses in Dunning, und Dr. Moore teilte mir mit, dass diese Kavernen während des Lebens genau diagnostiziert werden konnten und bei der Obduktion so, wie diagnostiziert gefunden wurden.

Man macht nicht leicht den Irrtum, einen Pneumothorax für eine tuberkulöse Kaverne zu halten. Die charakteristisch infiltrierte Wand, welche so deutlich bei der Kaverne zu sehen ist, fehlt beim Pneumothorax. Überdies finden wir gewöhnlich den Pneumothorax der Brustwand anliegend, während die Kavernen meistens im Zentrum oder in der Spitze der Lungen gefunden werden.

Die Schatten und Streifen, die gewöhnlich vom Hilus auslaufen, waren mir lange ein Rätsel, bis das Stereoskop mir ihre wahre Bedeutung enthüllte.

Erklärungen über ihren Ursprung wurden von vielen Beobachtern gemacht, aber die Ansichten waren so verschieden, dass man nicht weiss, zu welchen man hinneigen soll.

Die Ähnlichkeit der Richtung dieser Streifen mit der Richtung der Bronchialzweige veranlasste mich, die anatomische Ausbreitung der Bronchien eingehender zu studieren, um mich zu überzeugen, ob diese Streifen nicht die Schatten der grösseren Bronchien darstellten.

Zu diesem Zwecke injizierte ich in die Bronchien eines frischen Kadavers 200 Gramm einer Wismut-Vaselin-Paste und machte dann ein stereoskopisches Radiogramm (Fig. 7).

Das auf diese Weise erhaltene Bild lieferte eine getreue Reproduktion des Bronchialbaumes in situ mit plastischem Effekt und zeigte deutlich die Beziehungen aller Strukturen innerhalb des Thorax.

Die Teilung der Trachea fand in diesem Falle in der Höhe des sechsten Brustwirbels statt. Man nimmt allgemein an, dass der rechte Bronchus eine Fortsetzung der Trachea ist. Für praktische Zwecke ist das wohl richtig, aber wenn man ganz genau zu sein wünscht, so zeigt unser Radiogramm, dass diese Behauptung modifiziert werden muss.

Genaue Messungen in diesem Falle ergeben, dass der rechte Bronchus um 17° und der linke um 40° von der Linie der Trachea abweicht. Diese Winkel mögen bei verschiedenen Menschen variieren oder durch Positionsveränderungen sich anders gestalten. Eine Wiederholung dieser Messungen in einer grösseren Anzahl von Fällen wäre eine zweckmässige Methode zur Entscheidung dieser Frage.

Die Anzahl der Unterabteilungen in den Bronchien ist nicht in allen Fällen gleich — sie variiert von 6—10 — die Bronchien in den Unterlappen haben mehr Unterabteilungen. Die Bronchiolen erscheinen etwas aufgetrieben, was wahrscheinlich auf den Druck der Injektionsmasse zurückzuführen ist.

Selbst die kleinsten Bronchiolen und an einigen Stellen die Acini wurden injiziert. Die letzteren sehen wie kleine Bündelchen Blumenkohl aus, welche an den Bronchialenden angebracht sind. Um die Luftverdrängung innerhalb der Bronchien zu erklären, können wir nur annehmen, dass die Luft in die teilweise kollabierten Acini hineingepresst wurde.

Vergleicht man die Bronchialzweige mit den bisher unerklärten Schattenstreifen unserer Thorax-Radiogramme, so fällt einem die Ähnlichkeit der Richtung sofort auf, und in der Tat ergeben exakte Messungen, dass diese Streifen ohne Zweifel die Schatten unseres Bronchialbaumes sind.

Wir finden zum Beispiel in allen Fällen, wo dieser Bronchialschatten vorhanden ist, ein Dreieck, dessen Basis von dem unteren Rande der vierten Rippe gebildet ist und dessen Spitze nach der fünften Rippe, etwa 2 Zoll (5 cm) von dem Rande der Wirbelsäule entfernt, gerichtet ist.

Jeder kann sich leicht von dieser Tatsache überzeugen, wenn er die in früherer Zeit aufgenommenen Thoraxplatten ansieht oder Atlanten oder ältere Journalnummern, die hunderte von solchen Thoraxbildern enthalten, durchblättert. Man findet da Zeichen, welche mit den Bronchialzweigen korrespondieren, so dass an der Richtigkeit des Ursprungs dieser Schatten nicht gezweifelt werden kann.

Eine eingehende Untersuchung des Radiogramms des Bronchialbaumes zeigt, dass die Flecken und Streifen und Stränge, die sonst in vivo gefunden werden, spurlos verschwunden sind. Die Erklärung ist einfach, wenn man in Erwägung zieht, dass das undurchsichtige Injektionsmaterial alle diese Streifen und Flecken bedeckt.

Dies bestätigt weiter die Behauptung, dass diese Streifen bei gesunder Lunge Teile der Bronchialverästelung repräsentieren.

Experimente, die Dr. Hickey in Detroit im Jahre 1905 und später andere Autoren unternahmen, schienen darauf hinzuweisen, dass diese Schatten von Lungengefässen herrühren, aber der Umstand, dass die Schatten nach der Injektion der Bronchien verschwunden, und dass die parallel laufenden Wände der Bronchien sichtbar sind, spricht sehr stark gegen diese Theorie.

Es ergibt sich die weitere Frage, welcher Bestandteil der Bronchien die Schatten hervorruft: Knorpel, Entzündungsprozesse oder peribronchiale Drüsen? Zweifelsohne tragen alle diese Faktoren zur Dichtigkeit der Bronchialwand bei, aber ich bin überzeugt, dass sklerotische Gewebsveränderungen von der grössten Bedeutung sind; denn ich finde diese Schatten sehr ausgeprägt bei alten Leuten und fast ganz abwesend bei Kindern.

Ich habe die Möglichkeit ausgeschlossen, dass der in den Bronchien angesammelte Staub der ausschlaggebende Faktor sein könne, da bei den Radiogrammen von Kohlenarbeitern, die gerade ihre Tagesarbeit beendet hatten, die Lungen diese Schatten nicht sehr deutlich zeigten, vermutlich, weil es sich um ganz junge Individuen handelte.

Diese Frage ist indessen noch nicht spruchreif. Man wird eine beträchtliche Anzahl von Obduktionen und mikroskopische Untersuchungen der Bronchialwände nötig haben, um die Bedeutung der angeführten Faktoren mit Sicherheit bestimmen zu können.

Wir glauben das dunkle Gebiet der Interpretation von Thorax-Radiogrammen durch stereoskopisches Verfahren etwas klarer gestellt zu haben und hegen die Zuversicht, dass wir auch den Skeptiker von dem Werte des Radiogrammes als diagnostischen Hilfsmittels bei Lungentuberkulose überzeugt haben.

Der Haupteinwand gegen das Stereoradiogramm betrifft den Kostenpunkt. Eine Methode soll, um allgemeine Anwendung zu finden, einfach und nicht zu teuer sein.

Ich bedauere, dass diese Methode diesen beiden Anforderungen nicht entspricht; jedoch

gewährt sie uns so viele Vorteile, dass wir die Frage des Kostenpunktes ganz aus dem Auge verloren und dass wir sie jetzt fast ausschliesslich nicht nur bei Erkrankungen des Thorax, sondern auch bei der Röntgenographie aller Körperteile, inklusive des Kopfes, anwenden.

In Anstalten, zu deren Personale ein eigener Röntgenograph zählt, reduzieren sich die Auslagen auf ein Minimum, aber auch in der Privatpraxis sollte der Kostenpunkt kein Hindernis bilden, ein Verfahren anzuwenden, das für den Arzt ein so gutes diagnostisches Hilfsmittel bildet und das für die weiteren Entschliessungen über die einzuschlagende Therapie von so grosser Bedeutung sein kann.

Literatur.

1) Rieder: Die frühzeitige Erkennung der Lungentuberkulose durch das radiologische Verfahren. Deutsches Archiv für klin. Medizin. 1908. Bd. 95. S. 62.
2) Albers-Schönberg: Die Lungenspitzentuberkulose im Röntgenbilde. Deutsche Med. Wochenschr. 1908. Nr. 20.
3) Kyritz: Lungenspitzen- und Bronchialtuberkulose im Röntgenbilde. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose X. S. 129.
4) Krause: Über den Wert der Röntgendiagnostik der Frühtuberkulose der Lunge. Med. Klinik. 1908. S. 1093.
5) Wolf, M.: Röntgenuntersuchungen und klinische Frühdiagnose der Lungentuberkulose. Fortschr. auf d. Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. XIII. S. 65.
6) Pfahler: Röntgendiagnosis of diseases of the lungs. Journal of the Amer. Med. Assoc. vol. 45 u. 46.
7) Levy Dorn u. Cornet: Das Röntgenbild des normalen Thorax mit Rücksicht auf die Diagnose der Phthisis incipiens. Berliner klin. Wochenschrift. 1908. Nr. 21.
cf. Verhandlg. d. Deutschen Röntgen-Gesellschaft Bd. IV.
8) Arnsperger, Hans: Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane. 1909.
Arnsperger, Hans: Zur Frühdiagnose der Lungentuberkulose. Münchn. Med. Wochenschr. 1907.
9) Wenckebach, K. F.: Archives of the Röntgen-Rays. vol. 13. Dec. 1908. S. 172.
10) Beck, E. G.: Tuberculous sinuses and abscess cavities and their prevention. Transactions of the sixth intern. congress on tuberculosis. 1908.
11) Kassabian: Tra-Ray. Soc. 1905. S. 166.
12) Alban Koehler: Stereoskopische Thoraxröntgenogramme. Fortschr. auf d. Geb. der Rtg. 1906. IX. S. 398.

Correspondenzen.[1]

Der **Internationale Kongress für Radiologie und Elektrizität** findet vom 13. bis 15. September d. J. in **Brüssel** statt. Das Programm umfasst das ganze Gebiet der Elektrizität, der Röntgenstrahlen und der Radioaktivität, sowie ihre medizinischen Anwendungen. Es wird beabsichtigt, in einer gemeinsamen Sitzung der physikalischen und der medizinischen Gruppe die in letzter Zeit zu allgemeiner Bedeutung gelangte Frage einer Masseinheit radioaktiver Strahlungen, sowie der Methoden zu ihrer experimentellen Bestimmung international zu regeln. Mit Rücksicht auf die grosse Bedeutung der auf dem Kongresse zur Verhandlung kommenden Gegenstände ist eine zahlreiche Beteiligung deutscher Physiker und Mediziner sehr zu erwünschen. Anmeldungen zur Teilnahme, sowie von Vorträgen bitten wir an Professor Dr. Krüger in Danzig-Langfuhr für die physikalische, an Dr. Loewenthal in Braunschweig für die medizinische Gruppe zu richten.

Prof. Rieke-Göttingen. Prof. His-Berlin.
Prof. Krüger-Danzig. Dr. Loewenthal-Braunschweig.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Basel. Am Jubiläumstage ernannte die philosophische Fakultät Friedrich Klingelfuss aus Basel, der durch systematisch-wissenschaftliche Untersuchungen auf dem Gebiete der elektrischen Induktoren und der Röntgenstrahlen der Physik und der Medizin wertvolle Hilfsmittel geschaffen hat, zum Ehrendoktor.

Der englische Gelehrte Harry W. Cox, der durch seine Forschungen und Versuche mit den X-Strahlen bahnbrechend wirkte, ist nun nach zwölfjährigem qualvollen Leiden als ein Märtyrer der Wissenschaft gestorben. Cox begann vor vierzehn oder fünfzehn Jahren seine Untersuchungen. Ein Zufall sollte ihm dabei verhängnisvoll werden: vor zwölf Jahren brachte er während seiner Experimente eine Tube seines Apparates dem Gesicht zu nahe. Die Folge war für den jungen Forscher die schmerzvolle Krankheit, von der er nun durch den Tod erlöst wurde. Die X-Strahlen-Hautentzündung brach aus, und es gab kein Mittel, des furchtbaren Leidens Herr zu werden oder seine weitere Entwickelung zu verhindern. Aber Cox, der sich über die schreckliche Tragweite dieser Erkrankung keinen falschen Hoffnungen hingab, blieb seinem Ziele treu; unablässig setzte er seine Forschungen fort.

Die Hautentzündung, die Cox sich im dritten Jahre seiner Arbeiten zugezogen hatte, nahm mit der Zeit immer gefährlichere Dimensionen an, bis der Forscher schließlich seine Arbeiten völlig einstellen mußte. Er befand sich in der Behandlung der angesehensten Ärzte, nicht weniger als drei große, qualvolle Operationen mußte er erdulden, aber das Fortschreiten der Krankheit war nicht aufzuhalten. Nacheinander waren ihm drei Finger der linken Hand, ein Finger der rechten Hand und schließlich der ganze rechte Arm amputiert worden. Eine schwere Kehlkopfoperation erwies sich als nutzlos, man plante bereits einen zweiten Eingriff, über dessen Gefährlichkeit kein Zweifel herrschte. Aber es sollte nicht mehr dazu kommen, das Allgemeinbefinden des Kranken verhinderte den Versuch, und Cox mußte geduldig warten, bis das schreckliche Leiden sein Zerstörungswerk vollendete. Nur 46 Jahre ist er alt geworden.

(Nach dem Hamburger Fremdenblatt.)

Bücherbesprechung.

B. Stiller-Budapest: **Kritische Glossen eines Klinikers zur Radiologie des Magens.** Berlin, 1910. Verlag von S. Karger.

Die kleine Schrift, die als Sonderabdruck aus dem „Archiv für Verdauungskrankheiten Bd. XVI“ erschienen ist, verdient allerhöchstes Interesse, sowohl von seiten der Röntgenologen, wie der Kliniker Stiller wendet sich in geistreichen Betrachtungen gegen die röntgenologische Lehre über die Magenform, nach welcher der Magen kein Sack, sondern ein fast senkrechtes, ziemlich enges Rohr sei. Den Holzknechtschen Normalmagen lehnt er a limine ab und diskutiert die Theorie Holzknechts über den normalerweise zu postulierenden tiefsten Stand des Pylorus. Die Natur überwindet noch ganz andere „Hubhöhen“ als die des Magens ohne Schwierigkeit, so am Kolon, in den Venen usw. St. schliesst aus seinen äusserst lesenswerten Betrachtungen, dass der Röntgenologe „den Magen immer nur mit der astigmatischen, formverzerrenden Wismutbrille sieht“, dass „die ganze Gestalt des Wismutmagens, sein winziger Fundus, sein enges dem Ingestum Widerstand leistendes Korpus, seine eigentümlich gestörte Motilität, seine mikrogastrische Kapazität, sein auffallend geringer Luftgehalt, die Zweiteilung seiner Höhle, die abnorme Art seiner Füllung“ nur ein Zerrbild, ein Kunstprodukt ist, bedingt durch die erforderliche Wismutmahlzeit, welche eine starke, tonische Muskelkontraktion auslöst; ausserdem soll auch die grosse Adhärenz des metallhaltigen Breies als Fehlerquelle mit in Frage kommen. Der Verfasser sucht also zu beweisen, dass die Gestalt des Wismutmagens nichts anderes, als eine von ganz bestimmten Bedingungen abhängige eigentümliche Kontraktionsform des Magens ist. In der zweiten Hälfte der Arbeit wendet sich St. gegen die Lehren einiger Röntgenologen über einige pathologische Zustände des Magens namentlich über die Gastroptose und die Atonie. Den diesbezüglichen Deduktionen in einem kurzen Referat gerecht zu werden, ist unmöglich. Stiller verwirft in seiner Arbeit nun nicht etwa die Röntgenuntersuchung des Magens überhaupt, im Gegenteil er erklärt selbst den Wismutmagen trotz seiner Mängel für eine grosse Errungenschaft und nennt die Röntgenologie eine unschätzbare Bundesgenossin, welche die auf anderen Wegen gewonnenen Resultate erläutert, klärt, ergänzt und veranschaulicht, ja nicht selten zur Entscheidung herangezogen werden kann. Den grossen Verdiensten der ohne Polemik kritisierten Röntgenologen zollt er volle Anerkennung. Die weitere Debatte dürfte hochinteressant werden.

Haenisch (Hamburg).



Internationale Fachliteratur.

Journalliteratur.

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Bd. 15, S. 437, 1910.

J. L. Glasson: **Sekundäre Röntgenstrahlen von metallischen Salzen.** Wenn ein Element, dessen Atomgewicht grösser als das des Kalziums (40) ist, von Röntgenstrahlen getroffen wird, so bestehen die davon ausgehenden sekundären Röntgenstrahlen nach Barkla nicht mehr aus einem Gemisch von Strahlen von verschiedenem Durchdringungsvermögen, sondern aus einem homogenen Bündel mit unveränderlicher Penetrationskraft. Verf. will nun untersuchen, ob diese Eigenschaft auch erhalten bleibt, wenn ein solches Element sich mit verschiedenen andern Elementen verbindet, und findet, dass dies tatsächlich der Fall ist. So zeigten z. B. verschiedene Verbindungen des Eisens, wenn sie durch Röntgenstrahlen getroffen wurden, dieselben homogenen Sekundärstrahlen wie das Metall selbst, und erst wenn man diese letzteren Strahlen durch vorgeschaltetes Aluminium zu einem beträchtlichen Teile absorbierte, zeigten sich auch die von den leichteren Atomen jener Verbindungen, also z. B. von Sauerstoff, Schwefel usw. herrührenden Sekundärstrahlen. Diese sind demnach zwar viel schwächer als jene homogenen Strahlen des Metalls, haben aber dafür ein viel grösseres Durchdringungsvermögen als sie. Die Stärke der Sekundärstrahlen wurde wie von Barkla stets durch ihre ionisierende Wirkung auf Luft gemessen.

Nature. Bd. 83, S. 477, 1910.

R. T. Lattey: **Die Wirkung kleiner Spuren von Feuchtigkeit auf die Geschwindigkeiten der durch Röntgenstrahlen in der Luft erzeugten Ionen.** Auf Anregung von Prof. Townsend untersuchte Verf. die Geschwindigkeit der in verdünnter Luft durch Röntgenstrahlen erzeugten Ionen und fand, dass die der positiven Ionen durch die vollständige Entfernung des Wasserdampfes nur wenig, diejenige der negativen Ionen dadurch aber bis zu dem dreissigfachen erhöht wird, ja bei Anwendung noch höherer elektrischer Kräfte wahrscheinlich noch mehr vergrössert worden wäre. Als Beispiel sei angegeben, dass bei einem Druck der Luft von 14,3 mm und bei Potentialdifferenzen von bzw. 0,56 und 1,43 Volt pro cm die Geschwindigkeit der negativen Ionen in etwas feuchter Luft bzw. 32 und 90 cm/sec, in vollkommen trockener Luft dagegen bzw. 107 und 4200 cm/sec war. Die Geschwindigkeit der positiven Ionen ergab sich für den gleichen Druck und die gleichen Spannungsgefälle in feuchter Luft zu bzw. 31 und 78 cm/sec und in trockener zu bzw. 47 und 112 cm/sec.

Philosophical Magazine. Bd. 19, S. 897, 1910.

J. C. Chapman u. S. H. Piper: **Über sekundäre homogene X-Strahlung.** Beim Auffallen primärer Röntgenstrahlen auf Substanzen, deren Atomgewicht zwischen 52 und 119 liegt, entstehen nach Barkla und Sadler „homogene“ sekundäre Röntgenstrahlen, d. h. Strahlen, deren Absorptionskoeffizient sich bei Durchgang durch Stoffe nicht ändert, während ja bei den primären Röntgenstrahlen stets eine Änderung dieser Grösse stattfindet, woraus man bekanntlich den Schluss zieht, dass es sich hier eben nicht um eine homogene Strahlung, sondern um ein Gemisch von Strahlen von verschiedenem Durchdringungsvermögen handelt. Die Verf. wollen nun die Frage untersuchen, ob jene homogene Sekundärstrahlung vielleicht erst durch die Elektronen erzeugt wird, welche gleichfalls stets beim Auftreffen von Röntgenstrahlen entstehen. Sie lassen deshalb X-Strahlen, die eben hart genug sind, um in Kupfer homogene Strahlen zu erzeugen, aber noch nicht hart genug, um sie auch in Silber hervorzurufen, auf eine Legierung aus diesen beiden Metallen fallen und untersuchen dann das Durchdringungsvermögen der entstehenden homogenen Strahlung. Sie finden, dass es so gut wie vollkommen gleich demjenigen der Strahlen des reinen Kupfers ist, und schliessen daraus, dass die hierbei gleichzeitig in den Atomen dieses Metalles ausgelösten Elektronen nicht imstande seien, in den benachbarten Atomen des Silbers dessen homogene Strahlung zu erzeugen. Es sei demnach auch nicht wahrscheinlich, dass eine solche Strahlung überhaupt erst durch das Auftreffen von Elektronen auf die betreffenden Atome entstehe, sondern man müsse vielmehr annehmen, dass die erstere von den durch die primären Röntgenstrahlen getroffenen Atomen gleich bei der Emission der Elektronen mit ausgesandt werde. Es scheine sich hier um ähnliche Vorgänge wie bei der Aussendung des Fluoreszenz- oder Phosphoreszenzlichtes zu handeln. Die Verf. untersuchen deshalb auch noch, ob bei einem rotierenden Messingzylinder, dessen eine Seite durch Röntgenstrahlen bestrahlt wurde, die darin erzeugte sekundäre Strahlung, vielleicht ähnlich wie das Phosphoreszenzlicht noch eine gewisse Zeit nach der Bestrahlung andauert, indem sie auf der andern Seite des Zylinders ein Elektroskop aufstellen und dessen Entladung beobachten. Es zeigte sich jedoch nichts dergleichen, trotzdem der Zylinder etwa 270 Umdrehungen in der Sekunde machte und das Elektroskop von den bestrahlten Teilen schon nach 30° Drehung getroffen wurde. Ein solches Nachstrahlen sei demnach, wenn es überhaupt vorhanden ist, jedenfalls schon $^{1}/_{3000}$ Sekunde nach der Bestrahlung erloschen.

Walter (Hamburg).



Archives d'Électricité médicale. Nr. 282.

E. Beaujard: **Die Radiotherapie bei den Erkrankungen des Rückenmarkes.** Zwei besondere für das Rückenmark zutreffende Bedingungen machen dasselbe für radiotherapeutische Beeinflussung besonders geeignet: Einmal die gesteigerte Empfindlichkeit pathologischer Gliazellen für X-Strahlen, zweitens die Resistenz der spezifischen, nervösen Elemente. Bei der Syringomyelie ist die Röntgenbehandlung strikt indiziert, da sie die einzige wirksame Behandlungsart darstellt. Bei hinreichend langer Dauer der Behandlung hält sie stets die Fortschritte des Leidens auf, ausserdem schafft sie wesentliche Besserungen, je nach dem Grade der bereits vorhandenen Zerstörung Am wenigsten werden naturgemäss die motorischen Symptome beeinflusst. Von den sensiblen Erscheinungen werden zunächst die Hypästhesien bzw. die Anästhesien, sodann die Analgesie, zuletzt die Thermoanästhesie gebessert. Angesichts dieser Erfolge ist es natürlich, dass das psychische Befinden sich bessert. Aber auch die Schmerzen und Parästhesien verschwinden unter den Bestrahlungen meist völlig. Ebenfalls erfreuliche Erfolge sind bei der Irradiation der multiplen Sklerose zu verzeichnen. Es scheinen am günstigsten die Fälle beeinflusst zu werden, deren Genese auf Neurogliaveränderungen zu beziehen ist. Wenigstens ist B. geneigt, durch eine derartige Hypothese die nicht immer sich einstellenden Erfolge zu erklären. Besserung in den spastischen Erscheinungen, im Gehen, in den Bewegungen (Rückbildung des Intentionstremors) und im Sprechen werden verzeichnet. Weniger häufig und weniger sicher sind die Bestrahlungsresultate bei spastischen spinalen Paraplegien. Vereinzelte Erfolge kommen bei akuten Meningo-Myelititen, bei Pachymeningitis vor. Ebenso sind Besserungen der Spondylitis rhizomelica (Nachlassen der Schmerzen und freiere Bewegungen) durch Röntgentherapie beobachtet. Unsicher und meist negativ sind die Ergebnisse bei der Behandlung der Tabes mit X-Strahlen. Es scheint, dass hier und da die Schmerzen durch die lokale Applikation gemildert werden können. Zur Technik ist zunächst zu bemerken, dass die angewandten Dosen stets zu gering sind, um schädliche Wirkungen auslösen zu können. Nötig ist es, die Behandlung lange genug, also eventuell durch Monate hindurch, fortzusetzen. Es empfiehlt sich, jede zu behandelnde Region nur einmal die Woche zu bestrahlen und nach 4 bis 6 Bestrahlungen für 3 Wochen auszusetzen. Dabei wird man, falls man die zu bestrahlende Fläche in Segmente abteilt, mehrmals die Woche bestrahlen dürfen. Bei schräger Bestrahlungsrichtung gelingt es, die Haut möglichst zu schonen. Die Strahlungen müssen ziemlich hart (6 Benoist), gut filtriert (1 mm Aluminium), die Bestrahlungsdistanz nicht zu nah sein (23 cm).

Wetterer: **Die Radiotherapie subkutaner Tumoren.** Überblickt man die berichteten Erfolge der günstigen Beeinflussung von Karzinom, Sarkom durch Röntgenbehandlung, so muss man sagen: Er handelt sich um seltene Ausnahmen (wenn es in den betreffenden Fällen sich überhaupt um Sarkome Karzinome gehandelt hat: Der Ref.). Öfters sieht man günstige Erfolge bei den Adenopathieen, bei der Mykosis fungoides. Die günstigen Beeinflussungen der Myome sind wohl eine Folge der durch die Bestrahlungen beeinflussten Ovarien. Wichtig in der Zukunft dürfte es sein, die Röntgenbehandlung der malignen Tumoren mit einem chirurgischen Eingriff zu kombinieren, derart, dass die Radiotherapie nach der Operation vervollständigend einsetzt.

Robert Kienböck: **Die Radiotherapie der tuberkulösen Lymphome.** Für die Behandlung der tuberkulösen Lymphome sind folgende Regeln zu beachten: Die verwandten Strahlungen müssen hart oder mittelweich sein. Die Fokaldistanz beträgt in der Regel im Minimum 20 bis 30 cm. Kürzere Distanzen sind nur bei der Bestrahlung ganz oberflächlich gelegener und wenig weit sich ausdehnender Drüsen gestattet. Die Strahlungen werden durch Aluminium, Glas oder dichtes Leder filtriert. Wichtig ist es, die Strahlungen schräge von verschiedenen Stellen aus eintreten zu lassen, so dass nach Möglichkeit jedesmal eine andere Stelle der Bedeckung getroffen wird und dabei doch die tiefen Schichten jedesmal in der gleichen Weise bestrahlt werden. In einer Sitzung gibt man am besten eine maximale Dosis (Erythemdosis), die man zweckmässig nach der Methode von Sabouraud und Noiré bestimmt. Die ausgezeichneten, manchmal auch dauerhaften Wirkungen der Röntgenstrahlen auf die tuberkulösen Drüsenaffektionen sind bekannt und werden nochmals durch entsprechende kasuistische Mitteilungen erhärtet. Die Wirkung ist um so intensiver, je jünger das Granulationsgewebe ist. Sobald Vernarbungen Verkäsungen usw. eingetreten sind, wird die Röntgenwirkung problematisch. Die Wirkung der Strahlen ist eine rein lokale. Die indirekte Wirkung durch Vermittlung eines hypothetischen Röntgentoxins ist nach den experimentellen und kasuistischen Erfahrungen der letzten Jahre durchaus abzulehnen.

Gottwald Schwarz: **Die Radiotherapie des Morbus Basedowii.** Schwarz berichtet über eigene Erfahrungen der Behandlung von Basedow-Kranken mit Röntgenstrahlen (40 Fälle). Er ist der Ansicht, dass das Röntgenverfahren dieselben günstigen Erfolge, wie das operative Verfahren gewährleiste und dass es dabei die Todesfälle ausschliesse. Notwendig ist, filtrierte Strahlungen zu verwenden, um die nötigen Tiefenwirkungen zu erzielen. Schw. bestrahlt den Hals zunächst von vorne, dann von der rechten, endlich von der linken Seite. Jede Woche wird nur eine Bestrahlung appliziert. Der eben beschriebenen Zyklus muss ununterbrochen 6 Monate hindurch fortgesetzt werden, falls man Besserungen erreichen will. Die nervösen Erscheinungen werden in allen Fällen gebessert, Gewichtszunahmen werden in mehr

als der Hälfte der Fälle, Abnahme der Palpitationen in fast allen Fällen erzielt. Der Exophthalmus hat sich in $^3/_8$ der Fälle, der Kropf in 20% der Fälle zurückgebildet. Schw. ist der Ansicht, dass die Röntgentherapie des Morbus Basedowii eine ätiologische Therapie darstelle, insofern als die X-Strahlen auf die Drüsensubstanz direkt sekretionsbeschränkend einwirken sollen.

Nr. 284. H. Vaquez u. E. Bordet: **Die Orthodiagraphie zur Bestimmung der pathologisch auftretenden Grössenveränderungen des Herzens.** Die Orthodiagraphie des Herzens muss in verschiedenen Richtungen erfolgen. Die Feststellung von Herzmassen bei frontaler Durchleuchtung genügt nicht, um Massenzunahmen zu erkennen. Der frontalen Durchleuchtung muss stets eine Schrägdurchleuchtung angeschlossen werden. Bei derartigem Vorgehen lassen sich Massenzunahmen der Ventrikel und der Vorhöfe erkennen und getrennt bestimmen. Bei der Schrägdurchleuchtung ist die Bestimmung des Drehungswinkels, der erforderlich ist, um die Masse des Herzens hinter der Wirbelsäule verschwinden zu lassen, von Wichtigkeit. Bei normal grossen Herzen genügt eine Drehung um 30 Grad (bei Durchleuchtung von links hinten nach rechts vorne), um die Wirbelsäule getrennt vom Herzschatten zur Darstellung zu bringen. Mit der Vergrösserung des Herzens wächst die Grösse des Drehungswinkels. V. und B. besprechen nach diesen Vorbemerkungen an verschiedenen, typischen, ausgesuchten Fällen die Bilder des Herzschattens in den verschiedenen Durchstrahlungsebenen.

Barjon: **Die Radiotherapie der Angiome.** Bericht über eine Serie von 22 Fällen teils oberflächlicher, teils tiefer Angiome, die erfolgreich radiotherapeutisch beeinflusst wurden. Die Applikation von zweimal 5 bis 8 H in einer oder mehreren Sitzungen, derart, dass zwischen der Applikation der ersten 5 bzw. 8 H und der zweiten Dosis mindestens eine Pause von drei Wochen lag, hat sich durchaus bewährt. Die Gesamtbehandlungsdauer zog sich kaum über mehrere Monate hin. Erzielt wurde glatte Heilung ohne das Narben oder Pigmentierungen zurückblieben. Da das Verfahren schmerzlos ist und ästhetisch schöne Ergebnisse zeitigt, ist es Methode der Wahl, verdient mindestens aber neben der Elektrolyse und der Radiumbehandlung gleichmässige Beachtung und Anerkennung.

Bordier und R. Horand: **Die Wirkung der ultravioletten und X-Strahlen auf Bakterien nach den Ergebnissen der ultra-mikroskopischen Untersuchung.** B. und H. haben Bakterienaufschwemmungen in Urin, Spirillen und Bakterien in natürlichen Medien (Krebsflüssigkeit von Unterkiefer- und Rektumkarzinom) auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber ultraviolettem Licht und gegenüber Röntgenstrahlen geprüft. Untersucht wurden Parakolibazillen, Spirochaeta refringens, Kolibazillen, Jaboulaysporen usw. Diese Mikroorganismen wurden der Strahlung von Kromayerlampen bzw. von Röntgenröhren ausgesetzt. Es ergab sich, dass die Röntgenstrahlen in keiner Weise auf die Beweglichkeit der Bakterien und Protozoen einwirkten, während die ultravioletten Strahlen (bei einer Absorption von 10 Bordier-Einheiten) die Eigenbewegung dauernd aufhoben.

Nr. 285. Lassueur: **Die Radiotherapie der Akne pustulosa.** Die X-Strahlen wirken auf die Tätigkeit der Knäueldrüsen der Haut, sie beschränken die Seborrhö und damit die Ursache der chronischen Entzündung. L. hat im Verlaufe von vier Jahren 100 Fälle von Akne mit Irradiationen behandelt. Bei den Fällen sogenannter Komedonenakne genügt die Applikation von zweimal 5 H mit dem Intervall von 3 bis 4 Wochen, bei der Akne pustulosa lässt man zweckmässig zweimal 5 bis 6 H einwirken und verabfolgt diese Dosis in kürzeren Intervallen (8 bis 14 Tage). In jedem Falle ist es ratsam, die Dosis von 5 H in einer einzigen Sitzung zur Absorption zu bringen. Das einzig Unangenehme bei der Verwendung eines derartigen Verfahrens ist die vorübergehende Erzeugung einer Röntgendermatitis im Gesicht. Auf das Eintreten der Dermatitis muss man die Patienten vorbereiten. Die Filtration der Strahlungen hat sich L. nicht bewährt. Auch bei der Röntgenbehandlung der Akne bleiben Rezidive nicht aus. Immerhin ist dies Verfahren allen anderen Methoden der Aknebehandlung an Schnelligkeit, Sicherheit und Einfachheit überlegen.

Bulletins et Mémoires de la société de Radiologie médicale de Paris. 1910, Nr. 14.

Haret: **Drüsenadenopathie, erfolgreich mit Röntgenstrahlen behandelt.** Mitteilung eines Falles von Adenopathie (sogenannte Adenopathie X), der erfolgreich durch lange fortgesetzte Bestrahlungen beeinflusst wurde. Es handelte sich um einen über faustgrossen Tumor des Halses, sowie einen grossen retroperitoneal gelegenen Tumor, die sich beide unter den Röntgenstrahlen völlig zurückbildeten. Der erreichte Erfolg konnte durch Fortsetzung von Radiationen mit Etappen nunmehr durch zwei Jahre erhalten werden. H. gibt sich darüber keinen Täuschungen hin, dass es sich wahrscheinlich um eine passagere Besserung gehandelt habe, und dass endlich doch ein nicht mehr beeinflussbares Rezidiv auftreten werde. Trotzdem sei ein derartiger Erfolg mit Verlängerung des Lebens unter angenehmen äusseren Bedingungen recht zufriedenstellend.

Touffier und Aubourg: **Zur Diagnose der Gallengangskonkremente.** In einem Falle, in welchem klinisch die Diagnose Choledochusstein gestellt worden war, konnte aus dem Röntgenbilde (in dem kein Konkrement, dagegen die gefüllte und gedehnte Gallenblase als deutlicher Schatten zur Darstellung gebracht werden konnte), die Diagnose Choledochusstein abgeleitet werden. (In der Diskussion

wurden Zweifel geäussert, ob man den in Frage kommenden Schatten mit Recht als Gallenblase ansprechen könne. Jedenfalls wurde bestritten, dass der Satz: die Röntgenographie gestattet die Differentialdiagnose zwischen Choledochusstein und Choledochustumor Berechtigung verdient.)

Béclère: **Zur Differentialdiagnose der Aneurysmen und der Tumoren, die fälschlich als Aneurysmen aufgefasst werden.** Bei der Aneurysmendiagnose ist es notwendig, sich an die von Holzknecht aufgestellten Regeln zu halten. Insbesondere ist es wichtig, der Radiographie die Radioskopie vorausgehen zu lassen, in verschiedenen Durchmessern zu durchleuchten, auf Pulsation zu achten, die Abrundung der Konturen und die Lage der Tumoren zum Herzen, zur Wirbelsäule zu berücksichtigen. Wenn man zudem noch zwei Aufnahmen in zwei zueinander senkrechten Durchmessern macht, dürfte es kaum vorkommen, dass man intrathorazische Tumoren als Aneurysmen anspricht. B. behandelt ausführlicher drei Fälle, welche auf Grund einer einzigen ventro-dorsalen Aufnahme als Aneurysmen angesprochen worden waren. Fehldiagnosen, die er richtigstellen konnte.

M. Leven: **Bemerkungen zu der Mitteilung von Haret über die Lokalisation abdominaler Schmerzen vermittelst der Radioskopie.** L. ist ebenfalls der Anschauung, dass man ohne Radioskopie nicht beurteilen kann, von welchen Eingeweiden des Bauches schmerzhafte Empfindungen ausgehen (!?). Im Anschluss an diese Versicherung beschreibt er einen Fall, bei dem von dem Spezialisten die Diagnose Pylorusstenose gestellt war. Diese Stenose, die radiologisch untersucht werden sollte, entging durch eintretenden Kurzschluss der Röntgenuntersuchung und war von dem Augenblick ab geheilt (sic!).

H. Bordier: **Die Absorption ultravioletter Strahlungen.** B. hat in einer grossen Reihe von Versuchen verschiedenartige Salzlösungen, Kolloide und Organe des menschlichen Körpers auf ihre Durchlässigkeit gegenüber ultravioletten Strahlungen geprüft. Als Reagens benutzte er Silberzitrat, das durch die ultravioletten Strahlen verändert wird. Die untersuchten Strahlungen passierten vergleichsweise Küvetten mit destilliertem Wasser und Küvetten, in welche die zu untersuchenden Substanzen eingebracht waren. Der Bestrahlungseffekt wurde an Zitratpapieren, die hinter den verschiedenen Küvetten angebracht waren, nachher entwickelt und in ihrer Schwärzung miteinander verglichen wurden, beurteilt. Aus diesen Versuchen ergab sich, dass die Absorption proportional der Salzkonzentration und dem Kolloidgehalt zunimmt. Ein besonderes Interesse hatte es, die verschiedenen Medien des Auges auf ihre Absorptionsfähigkeit gegenüber ultravioletten Strahlen zu untersuchen. Danach hat die Krystallinse die grösste Absorptionsfähigkeit. Weiter ist die Feststellung bemerkenswert, dass die ultraviolette Sonnenstrahlung mehr weniger von der Rauchatmosphäre der Städte absorbiert wird.

Lomon: **Die Radiographie der Ureterengegend.** Bei der Auffassung von Schatten als Ureterschatten oder bei der Beurteilung von Konkrementen in ihrer Lage zum Ureter muss man sich stets die Lage des Ureters zur Mediane, zur Wirbelsäule und zum Psoas vergegenwärtigen. Ferner muss man berücksichtigen, dass der Sakrolumbalis häufig einen Schatten gibt, der sich vom Psoas abhebt und fälschlich für den Ureter angesprochen werden kann. Gelegentlich wird man ja in die Lage kommen, gewisse Schatten, die direkten Zusammenhang mit der Niere oder dem Nierenbecken zeigen, als Ureterschatten ansprechen zu dürfen. Meist aber wird man die Beziehung solcher Schatten zu eingeführten Kathetern zu prüfen haben, ehe man in vorschnellem Urteil sie als Ureterschatten deutet.

J. Belot: **Lokalisation eines Glassplitters im Auge.** Es gelang B. vermittelst Schnellphotographie (Doppelaufnahme bei Blickrichtung nach oben, bzw. nach unten) die Lage eines kleinen Glassplitters im Auge genau zu fixieren. Derart, dass eine erfolgreiche Extraktion angeschlossen werden konnte.

Jean Clunet und Gaston Raulot-Lapointe: **Zwei Fälle von syphilitischer Aortenektasie.** Zwei Beobachtungen von Aortenaneurysmen mit komplizierender Tuberkulose bzw. Nephritis, bei denen als dürftige klinische Zeichen, die den Verdacht Aneurysma wachriefen, Verbreiterung der Aortendämpfung, diastolisches Geräusch über der Aorta, Angina pectoris festgestellt wurden. Die Röntgenuntersuchung ergab das Vorhandensein grosser Aneurysmen am Übergang des Bogens in die Aorta descendens bzw. des Bogens und der Aorta ascendens. Die Autopsie kontrollierte die Richtigkeit des radiologischen Befundes. Carl Klieneberger (Königsberg).

Ripperger-New York: **Röntgengefahren und Röntgenschutz.** R. beschreibt und illustriert eine von ihm konstruierte Blendenkiste, die „innen mit einem Gemenge von Metallsalzen ausgekleidet ist, das für Röntgenstrahlen praktisch so gut wie undurchlässig ist“, durch welche die „sehr unbequeme und zeitraubende“ Albers-Schönbergsche Kompressionsblende und die „hässliche und raumversperrende Bleiblechkabine“ für ihn „vollkommen überflüssig“ wurde. Um das „schwerfällige, von Carl Beck konstruierte, aus einem skelettierten Arm bestehende Osteoskop“ zu verbessern, empfiehlt R. „einen durch trockene Hitze wohl präparierten Ochsenschweif“ zu benutzen.

Archiv für die ges. Physiologie. Bd. 131.

Gerhartz: **Beitrag zur Kenntnis vom Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Geschlechtsorgane.** Während bisher nur Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die spezifischen Geschlechtszellen vorliegen, beschäftigte sich G. mit der Wirkung auf das innere Sekret der Geschlechts-



drüse. Bei Bestrahlung von Rana fusca im Juli und August konnte er einen schädigenden Einfluss auf das innere Sekret der Hoden und auf die in der Ausbildung begriffenen Geschlechtsdrüsen nicht konstatieren. Bestrahlte er männliche Ranae fuscae im Januar, also zu einer Zeit, wo deren Geschlechtsorgane voll entwickelt waren, so konnte er wohl eine Vernichtung der Spermatogonien nachweisen, sie blieb aber an Ausdehnung weit zurück hinter der Schädigung, die die Geschlechtsdrüse und ihr Produkt bei den reifen höheren Tieren (Kaninchen) erleiden.

Ergebnis der inneren Medizin und Kinderheilkunde. Bd. IV, X.

Holzknecht und Jonas: **Die Röntgendiagnostik des Magens und ihre diagnostischen Ergebnisse.** Klar und übersichtlich geschriebene Zusammenfassung über den derzeitigen Stand der röntgenologischen Magenuntersuchung. In getrennten Abschnitten wird das Wesen und die Methodik, die normale radiologische Anatomie und Physiologie, die Radiologie des pathologisch veränderten Magens sowie das Verhältnis der Röntgenuntersuchung zu den älteren Methoden abgehandelt. Eine Kasuistik über sechs Fälle von zirkumskripten Wandveränderungen des Magens und eine anschaulich erläuterte Tafel beschliessen die lehrreiche Arbeit. Haenisch (Hamburg).

Lyon médical. 1909, 15. August.

Th. Nogier: **Universalapparat für Radioskopie, Radiotherapie und Radiographie.** Der von N. verbesserte Universalstativapparat für Aufnahmen, Durchleuchtungen, Bestrahlungen ist im Prinzip von Guilleminot und Béclère angegeben. In einem Holzrahmen bewegt sich eine abgedeckte, auf einem Gestell zentrierbare Röhre, deren Strahlen durch eine Universalblende austreten. Völlige Verdunklung ist durch vorne und seitlich angebrachte, aufrollbare, schwarze Vorhänge erreicht. Das Röhrengestell ist in jeder Richtung dreh- und feststellbar, die Stellung der Röhre, um wiederholte Aufnahmen unter gleichen Bedingungen zu ermöglichen, ablesbar. Der Untersucher ist gegen die vorne austretenden Strahlen dadurch geschützt, dass Bleifenster angebracht sind. Für Bestrahlungen und Aufnahmen lässt sich an dem Röhrengestell eine Kompressionsblende anbringen.

1910, 6. Februar. Th. Nogier: **Gibt eine einzige Radiographie ein exaktes und hinreichend praktisch brauchbares Bild?** Es ist selbstverständlich und bekannt, dass es nicht genügt, Radiographien in einer Projektionsrichtung aufzunehmen. Diese allen geläufige Tatsache erläutert N. an der Hand von Reproduktionen photographierter Flächen und Körper. Körper ungleicher Form, ungleichen Gewichts und ungleichen Volumens können, bei entsprechender Aufnahme (Polbetrachtung) gleiche Schattenbilder geben, während eine zweite zur ersten Aufnahme senkrechte Photographie die erheblichen Differenzen klar zum Ausdruck bringt. (Gegenstände, welche in der Strahlenrichtung liegen, werden bei Flächenaufnahmen öfters ausgelöscht und erst in ihrer Lage erkannt, wenn eine Kantenaufnahme angeschlossen wurde.) Carl Klieneberger (Königsberg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Pathologische Fixation bzw. Lageveränderung bei Abdominalorganen und die röntgenologische Diagnosestellung.

Vortrag, gehalten auf der 31. Versammlung der Hufelandschen Balneologischen Gesellschaft zu Berlin, am 31. Januar 1910, mit Demonstration von Diapositiven.

Von

Dr. C. B. Schürmayer, Berlin.

Hierzu Tafel XXXII u. XXXIII.

Die röntgenologische Diagnosestellung und Kontrolle therapeutischer Massnahmen hat auch im Gebiete der Abdominalorgane weitgehende Fortschritte gemacht, seitdem wir die Füllung der Hohlorgane mit absorbierenden Medien in zweckdienlicher systematischer Weise anwenden.

Hierbei werden nicht nur Magen und Darm in weitgehender Weise sichtbar gemacht, sondern wir sind auch in der Lage, abnorme Fixationen ebenso zu Gesichte zu bekommen, wie pathologische Verlagerungen. Ja, in günstig liegenden Fällen gelingt es sogar, Adhäsionsstränge photographisch sichtbar zu machen.

Dabei ist die Untersuchungstechnik eine höchst einfache, beste Röntgenapparate und insbesondere beste Röhren vorausgesetzt.

Zur Untersuchungstechnik.

Unbeirrt durch übertriebene Angaben von Schädigungen durch das Bismutum subnitricum habe ich dasselbe, zu 10% dem Kartoffelbreie beigemischt, beibehalten; die Menge Brei überschreitet auch heute nicht 4—500 g, hält sich im allgemeinen sogar stets um ca. 300 g.

Die erste röntgenoskopische Magenuntersuchung fällt in die Vormittags- oder in die Mittagsstunden und bezweckt die Erkenntnis der auf den Magen sich beziehenden Einzelheiten. Nach ca. sechs Stunden erfolgt wieder eine Durchleuchtung; sie hat den Zweck, die Lage des Schattens im Dünndarme, bzw. im Kolon diagnostisch auszunutzen.

Wie früher gezeigt[1]), erlaubt dieses Verfahren zugleich eine Beurteilung der motorischen und sekretorischen Leistung von Magen und Darm, wenn man die Schmidtsche Probediät zur Erlangung von Normalstuhl[2]) mit der Bismutkost zweckdienlich verbindet.

Hierüber in Kürze nur folgendes: im allgemeinen wird man den Magen nach ca. sechs Stunden von Bismut leer finden, dagegen die Hauptmasse des dem Darminhalte beigemischten Bismuts jenseits der Ileocöcalklappe im Typhlon bzw. im Colon ascendens. Füllung des

[1]) Schürmayer, „Beiträge z. röntg. Diagnose der Erkrankungen des Verdauungstraktus", Vortrag geh. a. d. 30. Vers. d. Baln. Ges. 09, Medizinische Klinik, 1909, Nr. 26.

[2]) Schmidt, „Funktionsprüfung des Darmes", Wiesbaden 1908, Bergmanns Verlag.



Magens noch nach Verlauf der angegebenen Zeit, kombiniert mit Fehlen oder Rarefizierung des Schattens am typischen Orte, wird eine „Atonie" des Magens nahelegen (Tafel XXXIII, Fig. 12); ebenso wird man bei leerem Magen aus der relativen Menge des Bismutschattens im Kolon schliessen können, ob der Darm seinerseits entsprechende Mengen von Darmsäften den per os eingebrachten Massen hinzuaddiert hat. (Textfiguren 13 und 14.)

Die Grösse der per Anum abgehenden Fäkalmenge erlaubt weitere Schlüsse und die systematische Prüfung des Stuhles nach Schmidt schliesst das Gesamtbild ab.

Mit dieser kurzen Charakterisierung ist bereits gesagt, dass die röntgenologische Diagnosestellung zur Prüfung des Verhaltens der einzelnen Teile des Verdauungsstraktus keineswegs die bisher üblichen Untersuchungsmethoden verdrängen soll.

Sowohl bei der eben gestreiften **„funktionellen Untersuchungsmethode"**, wie bei den im nachstehenden zu gebenden **morphologischen Betrachtung** geht die röntgenologische Diagnosestellung neben anderen Untersuchungsmethoden nebenher, wechselt bzw. mit denselben ab, ersetzt aber dieselben allerdings häufig in einfacher Weise gänzlich!

Was Apparat und Röhre anlangt, so ist folgendes Postulat zu erfüllen:

Im Vordergrunde steht die Röntgenoskopie; sie dauert bisweilen 15 Minuten und mehr. Die gelieferte Energiemenge seitens des Apparates darf demnach in keinem Missverhältnisse stehen zur „Kapazität" der Röntgenröhre; andererseits darf nicht vergessen werden, dass wir mit Härtegraden von Walter 5—6 fast ausschliesslich arbeiten müssen, soll das Auge ein deutliches Bild vor sich haben.

Diese beiden Faktoren bedingen die Verwendung von Röhren mit guter Kühlung und ich bin nach allen diesbezüglichen Versuchen immer wieder für Durchleuchtungszwecke auf die Müllerröhre mit Wasserkühlung nach Walter zurückgekommen; sie dienen auch photographischen Zwecken.

Im Gegensatze zu Dessauer[1]) muss konstatiert werden, dass Röhren mit „Metallblöcken" auf diesem Gebiete dem Zwecke des „Internen" nicht dienen. Man kann letztere wohl zu photographischen Zwecken verwenden, wird aber bei den, die von Dessauer angegebene Zeit von 2—3 Minuten überschreitenden Röntgenoskopien eine bessere Kühlung wählen.

Oft wäre es unmöglich, Durchleuchtung und Photographie mit ein und derselben Röntgenröhre auszuführen, würde die Müller-Wasserkühlröhre nicht ohne weiteres die Auswechslung des heissen Kühlwassers gegen kaltes gestatten; ich bediene mich hierzu eines Magenschlauches mit ansaugendem Gummiball.

Auf keinem anderen Gebiete der Röntgendiagnose dürften an die Röntgenröhren so weitgehende Ansprüche in bezug auf Dauerleistungen gestellt werden, wie bei der abdominalen Röntgenoskopie bzw. Röntgenographie, auf keinem anderen sich der Unterschied zwischen guten und minderwertigen Röhren im Erfolge so deutlich ausprägen.

Die Einzelheiten des röntgenoskopischen Bildes werden geprüft und analysiert mittels der „Röntgenopalpation"-Schürmayer[2]).

Ich verstehe darunter die systematische Abtastung des Röntgenschattens am stehenden — ev. liegenden — Patienten bei leuchtender Röhre, ferner, die sich aus diagnostischen Gesichtspunkten ergebenden Verschiebungs- und Verlagerungsversuche mittels typischer Finger- und Handgriffe. (Vgl. Tafel XXXII, Fig. 2.)

---

[1]) Dessauer, „Die Röntgenröhre" in Dessauer und Wiesners „Röntgenverfahren". Leipzig 1908, Verlag v. Nemnich. 3. Auflage.

[2]) Schürmayer, „Grundzüge einer vergl. Zahlen liefernden Untersuchungsmethode subphrenischer Organe. Wiener Kl. Rundsch. 08, 14—15.

Schon die letztgenannten Postulate geben dieser Art von Palpation etwas nur ihr Eigenartiges, so dass die Einführung dieses Begriffes berechtigt erscheint.

Die neuerdings von anderer Seite vertretene gegenteilige Anschauung[1]) scheint mir auf nicht genügender Würdigung des Wesens der Röntgenopalpation zu beruhen.

Die Notwendigkeit bei der Röntgenopalpation, beide Hände frei zum Zwecke der Abtastung zu haben, macht die Fixation des Schirmes in zweckdienlicher Weise nötig; die Notwendigkeit der Verschiebung der Röhre, gleichsinnig und gleichzeitig mit dem Schirme in der Senkrechten, den Besitz eines, wenn auch einfachen, doch speziell für diesbezügliche Zwecke konstruierten „Röntgengestelles“, bei der Notwendigkeit, Tag für Tag längere Zeit in derselben Stellung den Röntgenstrahlen ausgesetzt zu sein, nimmt die Konstruktion dieses Nebenapparates zugleich Rücksicht auf ausgedehnten Schutz. („Röntgen-Schutzgestell“, vgl. Fig. 1).

Um aber die Höhenveränderungen vom Standpunkte des Untersuchers aus leicht vollziehen zu können, ist auf geringe Schwere des beweglichen Teiles Rücksicht genommen. Daher ist lediglich die Stirnwand des die Röhre tragenden Teiles mit Blei armiert, dagegen der schliessbare, die Röhre umhüllende Kasten aus Müller'schem Röntgenstoffe verfertigt.

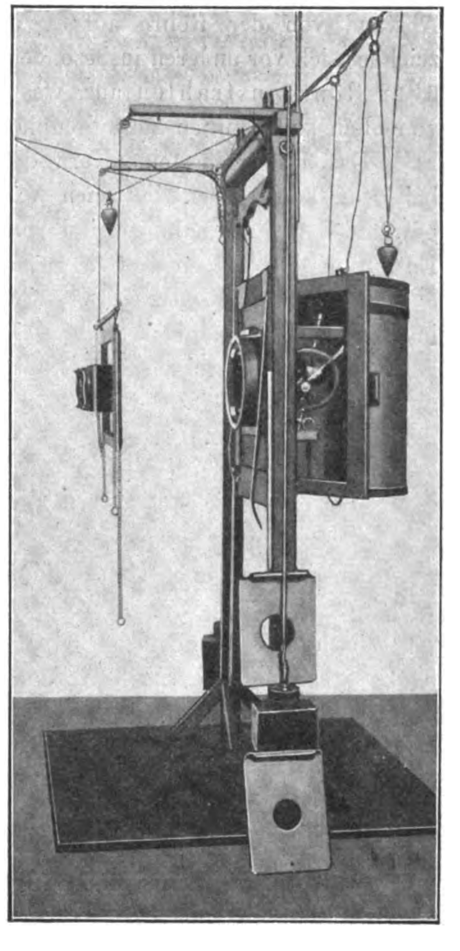


Fig. 1.
Universal-Röntgen-Schutzgestell für Durchleuchtung und Photographie nach Schürmayer.

Eine Irisblende oder Schieberblende dient der Durchleuchtung; an ihre Stelle können Zylinderblenden von entsprechender Länge umgewechselt werden, hinter denen Bleifolien als Blenden einzuschieben sind. (Vgl. Textfigur 1.)

Der frei und beweglich herabhängende, mit Bleiglas bedeckte Durchleuchtungsschirm kann mittels Ketten- oder Riemen-Vorrichtung der Gestellfrontwand genähert und in jeder gewünschten Stellung fixiert werden.

Dem dazwischenstehenden Objekte möglichst nahe anliegend dient der Schirm zugleich als Kasettenhalter, wobei jedoch der Boden der Kasette, zur Vermeidung von Verschleierungen der Röntgenplatte mit einer Bleifolie bedeckt sein muss. Man ist derart in der Lage, das röntgenoskopische Bild sofort und ohne Verschiebung zu photographieren.

Während der Röntgenographie kann der Abstimmungsgrad der Röntgenröhre durch ein kleines Fenster bei geschlossenem Röhrenkasten mittels einer Härteskala kontrollert werden; ich verwende hierzu die Walterskala.

Hinter dem Schirme hängt neuerdings eine Bleifolie herab, in deren Fenster der Durchleuchtungsschirm sitzt; der ganze Apparat steht noch auf einem ca. 60 cm hohen Podium, dessen dem Untersucher zugewendete Seite eine wegnehmbare, entsprechend hohe, bleibelegte Metallwand besitzt.

Trägt man bei der Arbeit noch Schutzschürze und Schutzhandschuhe, bzw. besser Müllersche Handschutzklappen, welche die Fingerspitzen frei zu gebrauchen gestatten, dann ist sowohl der Anforderung nach möglichstem Schutze für den Untersucher entsprochen, als auch der Möglichkeit, durch Umfassen der hängenden Bleifolie die „Röntgenopalpation“ vor-

[1]) Krause im Ref. über Nr. I, d. Z. B. XIV, H. 3, S. 215.

nehmen zu können. Der Patient ist hier gegen überflüggige Strahlung ebenfalls möglichst geschützt.

Durchleuchtung und Photographie lassen sich rasch hintereinander durchführen, da man die meisten Aufnahmen direkt mit der Irisblende vornehmen kann, eine Blendenauswechslung also gänzlich wegfällt.

Durch Umlegen des Röhrenschutzkastens kann in jeder anderen Stellung ev. auch nach unten auf einem untergeschobenen Tisch photographiert werden.

Die reproduzierten Bilder stammen aus der Periode, wo „Rapidaufnahmen" nicht gemacht wurden; sie sind bei möglichst schonender Röhrenbelastung in 2—3 Minuten bei 35—40 cm Abstand von der Röhre auf Agfa-Röntgenplatten hergestellt. Die Agfa-Röntgenplatte zeichnet sich vor anderen insbesondere durch ihre spezifische Hochempfindlichkeit gegenüber Röntgenstrahlen aus, was nach den Untersuchungen von Walter[1]) bekanntlich nicht von allen sogenannten „Röntgenplatten" gilt.

Das ungemein feine Korn dieser Platte gibt dem Bismutschatten etwas Brillantes; nur bei sehr korpulenten Personen wurde das Doppelplatten-Verfahren nach Alban Köhler[2]) gewählt. Alle Aufnahmen sind von stehenden Objekten gewonnen, was allein eine richtige Entfaltung der Magenschatten garantiert.

Der Vollsändigkeit wegen sei erwähnt, dass seit einigen Monaten auch die Gehlerfolie[3]) in Verwendung kommt; sie hat sich ausgezeichnet bewährt und gibt — in Verbindung mit der an sich feinkörnigen Agfa-Röntgenplatte — vorzügliche Bilder. Der sonstige Mangel nicht ausreichender Schwärzung des Grundes bei Abdominalphotogrammen wird hierbei in weitgehender Weise behoben.

Die Abküzung der Expositionszeit ist jedoch für Abdominalphotogramme nicht die sonst angegebene; immer musste 10—30 Sekunden lang — bei gleicher Versuchsanordnung wie sonst — exponiert werden.

Entwicklung nur Glyzin-Röntgen-Standentwicklung[4]); die Vorzüge dieses „Normalverfahrens" brauchen nicht besonders hervorgehoben werden.

Röhrenabstimmung bei Müller-Wasserkühlröhren durchschnittlich Walter 5—6, letzteres seltener; im allgemeinen muss im voraufgeschickten Durchleuchtungsbilde der Bismutschatten möglichst tief schwarz auf grauem Grunde erscheinen, was sich nicht immer an bestimmte Röhrenabstimmungsgrade bis ins kleinste bindet.

I. Pathologische Fixationen bei Abdominalorganen.

a) Magen.

Die häufigsten, klinisch folgeschwersten Adhäsionen des Magens sind jene in der Gegend des Pylorus bzw. des Duodenums; wir sehen hier ab von den Verklebungen des Netzes.

Jene lassen sich ganz allgemein auf zwei Ursachen zurückführen, einmal auf die Pericystitis der Cholelithiasis- und Leberkranken, dann auf das Ulcus ventriculi et duodeni.

Bei Gallensteinkranken kommt die Pericystitis viel häufiger vor, als man im allgemeinen annimmt; durch mehrere Jahre fortgeführte diesbezügliche röntgenologische Nachprüfungen an

[1]) Prof. Walter-Hamburg, „Über das Verhalten photographischer Platten den Röntgenstrahlen und Lichtstrahlen gegenüber". Verhandlungen d. Deutschen Röntgengesellschaft. B. IV. 1908. S. 59ff.

[2]) Alban Köhler, „Ein Vorschlag zur Verbesserung der Röntgentechnik von Nierensteinen". Z. f. Elektrotherapie u. Röntgenkunde, B. VIII, H. 7, S. 414ff. A. Barth, Leipzig.

[3]) Albers-Schönberg, „Aus dem Gebiete der Röntgenologie und Röntgentechnik" (Gehlerfolie). Z. f. ärztliche Fortbildung, 1909, Nr. 23.

[4]) Schürmayer u. a., in Ruhmer und Schürmayer „Funkeninduktorium usw." S. 284.

Derselbe, Die Bedeutung der Glyzin-Standentwicklung in der Röntgentechnik. Prof. Sommers Röntgenkalender 1910.

jährlich Hunderten von Fällen haben mich dies einsehen gelehrt; demnach besteht die Ansicht von Riedel, eines der erfahrensten Gallensteinchirurgen, nach wie vor zu Recht.

Riedel vertritt bekanntlich den Standpunkt, dass die klinisch als „Koliken" imponierenden Symptome im allgemeinen nicht auf Steinwanderungen zurückzuführen seien, sondern auf Zerrungen, welche die entzündete, verwachsene Gallenblase erleidet.



Fig. 2.
Schema der Magenverlagerungen bei Adhäsionen.
II. Weitere Retraction der Leber; die Gallenblase zieht den Magen nach rechts. | I. Zurückgehende Leberschwellung, Gallenblase adhärent, Magen nach links.

Was die Verklebungen zwischen Magen und Gallenblase bzw. Leberrand betrifft, so erhellt ihre Entstehung leicht aus dem beigegebenen Schema (Fig. 2). Normalerweise liegt der gesunde wie der gesenkte Magen, ja auch der gesenkte Sanduhrmagen beim Manne wie bei der Frau fast ausschliesslich in der linken Bauchseite. (Vgl. Fig. 2, 3, 4.)

Bei der für chronische Cholelithiasis charakteristischen Leberschwellung bzw. Ektasie der Gallenblase wird der untere Leberrand bzw. die Gallenblase dem Magenausgange in weitgehender Weise genähert; es kommt nicht selten zur Abwärtsverlagerung des Duodenums, und bei dem innigen Kontakte der einzelnen Teile der genannten Organe ist es leicht verständlich, dass eine Pericystitis auch auf den Magen übergreifen wird und muss.

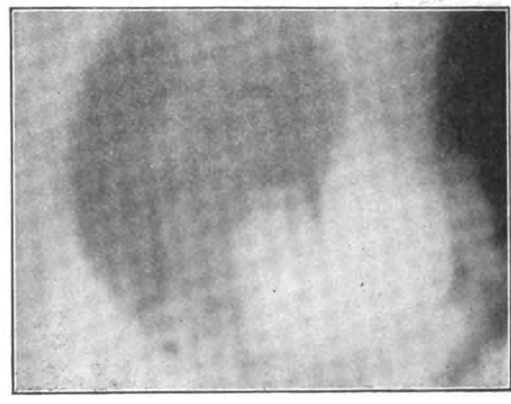


Fig. 3.
Gesenkter Frauenmagen, Lage in linker Bauchseite.

Wenn dann — wie fast ständig vorkommend — sei es spontan, sei es durch interne Therapie, die Leberschwellung zurückgeht, dann wird der Magenausgang mehr in die rechte Bauchseite hinübergezogen. (Fig. 5.)

Dem Schema Fig. 2 entsprechen mit voller Deutlichkeit die gewonnenen Röntgenogramme, während die klinischen Symptome auf Verklebungen hinwiesen. (Tafel XXXII, Fig. 1, 2.)

Diese Gruppe von Fällen zeichnet sich klinisch dadurch aus, dass die Beschwerden und Koliken in derjenigen Verdauungsperiode einzutreten pflegen, wo der Pylorus und das Duodenum ihre motorischen Leistungen auf die Höhe gesteigert haben, und wenn die Kontraktionen der nun-

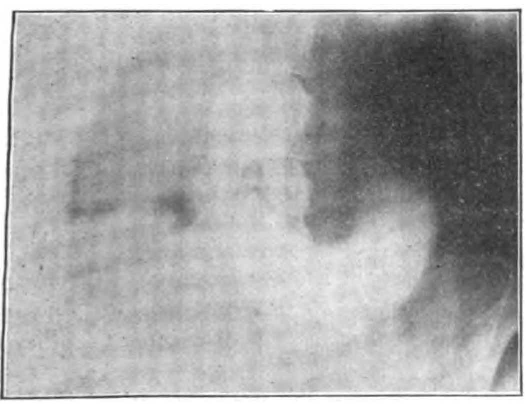


Fig. 4.
Gesenkter Sanduhrmagen, Lage in linker Bauchseite.

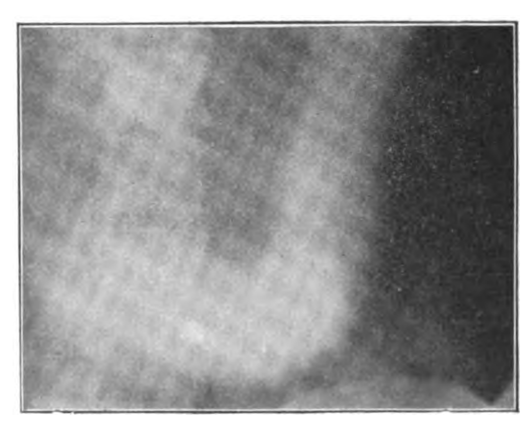


Fig. 5.
Der Leber adhärenter, gesenker Männermagen.

mehr ebenfalls höchst in Anspruch genommenen Gallenblase zum Zwecke der Entleerung der Galle fortdauern.

Dass sich in diesen Fällen überhaupt keine Steine im Gallensysteme, insbesondere keine in der Gallenblase finden, beweist der hier abgebildete, von mir selbst operierte Fall. (Vgl. Tafel XXXII, Fig. 2, 3.)

Derselbe soll auch dazu dienen, einen röntgenopalpatorischen Kunstgriff zu demonstrieren. (Tafel XXXII, Fig. 2.)

Der intermittierende Ikterus, der sich bei der Patientin an Magenüberladungen anschloss, ferner die Zeit und Dauer der Schmerzanfälle liess eine Verwachsung annehmen; die sehr geschwollene Leber verdeckte zunächst jedoch alle Einzelheiten. Nachdem durch interne Behandlung die Leber zurückgegangen war, trat die weitgehende Hinüberzerrung der Pars pylorica des Magens aber deutlich hervor. Auch jetzt wäre ohne Röntgenopalpation das Wesentliche der Wahrnehmung entgangen.

Mittels „röntgenopalpatorischen Hakengriffes" jedoch liess sich das Nähere feststellen wie folgt:

Die mittels Schutzklappe wohlgeschützte rechte Hand stützte und hielt die vor leuchtender Röhre stehende Patientin derart, dass kein Schatten den Bildkreis beeinträchtigte, jedoch ein ruhiges Stehen garantiert war.

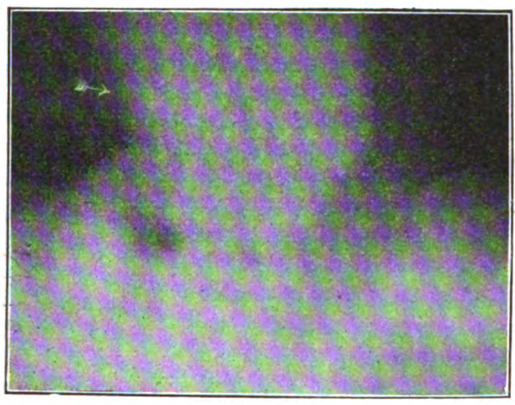


Fig. 6.
Dehnung der adhärenten Gallenblase, demonstriert mittels röntgenpalpatorischem Hackengriff.

Die hakenförmig gekrümmten Zeigefinger und Mittelfinger der linken Hand gingen über dem Pylorusschatten tief ein und „hakten" sich — sehr stark gekrümmt — hier ein.

Eine respiratorische Zwerchfellverschiebung war nicht möglich, solange der Pylorus fixiert wurde; beim Nachlassen aber machte die Regio pylorica sehr ausgedehnte Verschiebungen mit den Atmungsphasen, ausgedehntere, als sie normal vorkommen.

Die Fixation des Pylorus und Duodenums erzeugte beim Versuche der Patientin zu atmen, heftigen, stechenden Schmerz, der sich hinter die Leber hinaufzog und auch in die Gegend der zwölften rechten Rippe ausstrahlte.

Über dem Pylorus lag noch ein zweiter Schatten; er dehnte sich beim Versuche, den Pylorus beckenwärts herabzuziehen, länglich aus (Fig. 6 »»—>), um — unter heftigen Schmerzen — sich beim Nachlassen langsam wieder zu verkleinern.

Dieser zweite Schatten liess sich röntgenopalpatorisch leicht als „gurgenförmige" Gallenblase differenzieren, während die Adhäsionsstelle über dem Pylorus bzw. gegen die kleine Magenkurvatur hin sitzen musste.

Die von mir vorgenommene Öffnung der Leibeshöhle ergab die Richtigkeit des röntgenologischen Befundes, auch die Adhäsionsstelle stimmte ganz genau, während allerdings weiter nach der Mitte der kleinen Kurvatur hin noch mehrere Adhäsionen bestanden, die sich sämtliche lösen liessen.

Die Gallenblase ergab sich als mit „bernsteingelber", steriler Flüssigkeit gefüllt, und war vollständig gesund; Gallenwege frei, für Spülflüssigkeit durchgängig. — Heilung per primam in $1^1/_2$ Wochen, Ikterus ist seither im Verlaufe von anderthalb Jahren nicht wieder gekehrt, Patientin vollständig gesund.

---

[1]) Riedel, „Erfahrungen über Gallensteinkrankheit", Berlin 1892.
Derselbe, „Pathogenese, Diagnose und Behandlung des Gallensteinleidens", Jena, G. Fischer, 1903.

Vor Entlassung der Patientin wurde ein zweites Röntgenogramm aufgenommen; dasselbe zeigt den Magen links von der Mittellinie, die Kleine Kurvatur in der Pylorusgegend etwas verzerrt. (Vgl. Tafel XXXII, Fig. 3.)

Was die zweite Gruppe von Verwachsungen des Magens betrifft, so sind sie ätiologisch auf Ulcus zurückzuführen.

Die hier zu erhebenden röntgenologischen Befunde zeichnen sich durch ein von den vorgenannten abweichenden Typus aus.

Der Magen ist viel weiter nach rechts verlagert; man erkennt leicht, dass die Verklebungen höher sitzen, indem nicht selten nur das Duodenum fixiert erscheint. (Vgl. Tafel XXXII, Fig. 4.)

Bei Röntgenopalpation lässt sich nicht selten das Duodenum als ein solider Strang hoch nach oben hinauf verfolgen; oder aber bei gesenktem Duodenum hält man röntgenopalpatorisch den ganzen Strang leicht unter den Fingern.

Da wir bei Verdacht auf Ulcus Magensonden nicht anlegen sollen, gewinnt die Röntgentechnik hier an erhöhter Bedeutung.

Das Röntgenogramm hilft uns auch meist über den Verdacht eines Karzinoms hinweg, insbesondere bei Betrachtung des Bildes von den unten unter „Gasteroptose“ gegebenen Gesichtspunkten.

Oft erscheinen die durch Narbenkontraktionen unwegsam gewordenen Pylorus- bzw. Duodenumpartien mit voller Deutlichkeit im Röntgenogramme. (Vgl. Tafel XXXII, Fig. 5.)

Bekanntlich kommen bei Cholelithiasis klinische Bilder vor, die als Ulkus imponieren, bei denen nicht selten sogar Hämoptoe vorhanden ist oder bestanden hat.

Hier können sich die diagnostischen Charaktere beider Gruppen von Magenadhäsionen vereinen, so dass ohne Röntgentechnik überhaupt inoperativ Klarheit nicht zu schaffen wäre.

Sich anschliessende Fistelbildungen zwischen Gallenblase und Duodenum[1]) zu erkennen, auch dazu trägt der Bismutschatten bzw. die lege artis ausgeführte Röntgenopalpation bei.

Was die breiten, soliden Stränge anlangt, die den Magen nach rechts aussen hin — Gallensystem — bzw. nach unten — Kolon — fixieren, so werden dieselben mitunter durch das Röntgenogramm mit absoluter Deutlichkeit wiedergegeben, während auch hier die Röntgenopalpation dartut, dass die gefundene Stelle tatsächlich die klinisch bedeutungsvolle ist (vgl. Tafel XXXII, Fig. 6 ⁎) und nicht zufällige Überlagerung im Röntgenbilde Verklebungen vortäuscht.

b) Kolon.

Dieser Fall führt hinüber zu den Verwachsungen des Kolon, d. h. seiner rechten Kurvatur mit dem Magenausgange oder mit dem weitgesenkten Duodenum; nicht selten wird die Gallenblase noch mit eingezogen. Auch die Entstehung dieser Fixationen lässt sich von einem Schema leicht ableiten, wenn man die Beziehungen einer vergrösserten Leber zum Kolon sich vergegenwärtigt.

Klinisch handelt es sich um Fälle, wo die „Koliken“ mehrere Stunden nach Vollendung der Magenverdauung eintreten, abends gegen 6—7 Uhr oder im Verlaufe der Nacht.

Diese „Koliken“ zeichnen sich noch weiterhin aus dadurch, dass sie sehr hartnäckig sind, und gar oft nach Morphininjektionen persistieren.

Die Verfolgung der normalen Darmtätigkeit durch Bismutschatten ergibt, dass die Zeit des Anfalles zusammenfällt mit derjenigen Periode der Verdauung, wo das Typhlon und das Colon adscendens prall gefüllt ist und der Weitertransport in das Colon transversum sich anbahnt oder vollzieht.

---

[1]) Vgl. hierzu Quincke u. Hoppe-Seyler in Notnagels Handbuch, B. VIII, „Cholelithiasis“ pg. 235.

Nun zeigt sich der durch Adhäsionsbildung bestehende „funktionelle“ Mangel; das Kolon ist in ausgiebiger peristaltischer Bewegung und schiebt seinen Inhalt von einer Haustre in die andere.

Die peristaltischen Bewegungen des Kolons werden dabei durch die Verbindung mit der Gallenblase usw. gehemmt und es tritt eine „Zerrung“ der Gallenblase in des Wortes bester Bedeutung ein.

An manchen Bildern fällt bei diesen Verwachsungen sofort eine zweite Elevation der rechten Kolonkurvatur auf; dieselbe erscheint auf den ersten Blick bei einem mit Massen belasteten Darme unverständlich, da die Stelle dieser zweiten Elevation auch nicht der Lage des Lig. hepatocolicum entspricht. (Vgl. Tafel XXXII, Fig. 7.)

Durch nähere Verfolgung der Breite der respiratorischen Verschiebung des Darmes, unter Fixation der suspekten Stelle mittels mehrerer Finger, erkennt man dann das Bestehen einer Adhäsion.

Welche Rolle in anderen Fällen die Ligamente spielen, ist bis jetzt noch nicht klar; indessen scheinen dieselben im Leben elastische Verbindungen zu sein, wie aus folgender Beobachtung sich ergibt.

Bei einem Patienten schien die „Verwachsung“ sich auf die Gegend des erwähnten Ligamentes zu beziehen; empfindliche Druckpunkte waren vorhanden, es gelang durch palpatorischen Griff auch die Beseitigung der respiratorischen Verschiebung des Kolons, ja des Zwerchfelles.

Wurde aber im Röntgenbilde diese Stelle mittels grober Perkussionshammerschläge gereizt, dann hob sich die Kurvatur — ganz nach dem Schema einer Muskelkontraktur infolge mechanischer Reize — mehrere Zentimeter, um langsam in die frühere Stellung zurückzukehren.

Vermutlich handelte es sich hier um eine „Infiltration“ des sonst intakten Bandes; dieses Phänomen konnte bisher in keinem zweiten Falle beobachtet werden.

Die diesbezüglichen Verwachsungen sind mitunter so komplette und breite, dass zweifellos die Lebersubstanz in die Verlötung mit eingeschlossen sein muss; Tafel XXXII, Fig. 8, zeigt diese Verhältnisse auch deshalb so klar, weil die Kolonkurvatur in spontanpneumatischer Entfaltung sich befindet, hier also helle Zonen sich gegen die Leber hin abheben, wobei man den Verlauf der Adhäsionsstränge recht gut verfolgen kann.

II. Pathologische Lageveränderung bei abdominalen Organen.

a) Enteroptose.

Nach Sachlage ist es die „Enteroptose“ — Glénard —, die ein sehr dankbares Objekt für röntgenologische Diagnosen abgibt.

Ständig ist dieselbe untrennbar verbunden mit gänzlicher oder mit einseitiger Zwerchfellsenkung.

Denn die hauptsächlich in Betracht kommenden „subphrenischen Organe“ können sich nur beckenwärts dislozieren, wenn die Fixation beider Zwerchfellkuppen oder einer Seite desselben so gelitten hat, dass das Zwerchfell auch in Exspirationsstellung dauernd beckenwärts disloziert bleibt.

Wir wissen nun, dass im Röntgenbilde sich das respiratorisch auf- und abwärts steigende Zwerchfell auf der Leberseite um die fünfte Rippe, in der Parasternallinie gemessen, gleichsam als mittlere Lageebene auf- und abwärts bewegt.

Sinkt die Leber — Hepatoptosis —, dann ist dies nur unter Dislokation des rechtsseitigen Zwerchfellbogens beckenwärts möglich; es steht dann diese Seite in „Mittelstellung“ nicht an der fünften Rippe, sondern tiefer.

Andererseits kommt eine isolierte Magensenkung vor; der gastrale Zwerchfellbogen,

der im allgemeinen um einen halben Interkostalraum tiefer steht als der Leberbogen, sinkt dann ganz auffällig tiefer.

Dabei schwebt der sonst in den Zwerchfellbogen gleichsam „eingetauchte Herzschatten“ frei als Schatten, so dass die Herzspitze, ebenso wie die Herzbasis ihres basalen Stützpunktes zu ermangeln scheint. (Fig. 10.)

Eine solche Senkung kann allerdings scheinbar fehlen, wenn eine „adorale Aktasie“ — Schürmayer[1]) — zur Vergrösserung der Magenblase geführt hat. (Vgl. Fig. 7„a“.)

Nach Beseitigung der angesammelten Gase sinkt dann der adorale Magenpol beträchtlich beckenwärts herab. (Fig. 7 b.)

Nicht selten haben die bindegewebigen Fixationsgewebe hinter dem lumbalen Zwerchfellbogen so gelitten, dass auch die Aorta ventralwärts verlagert ist. — „Aortaptosis“ — Stiftler[2]).

Bei Rückenlage kann die hierdurch bedingte „Pulsatio epigastrica“ ein Vitium cordis vortäuschen, wie auch die im Vordergrunde stehenden Herzsymptome — Palpitatio cordis, hohe Pulsbeschleunigung usw. — dafür zu sprechen scheint.

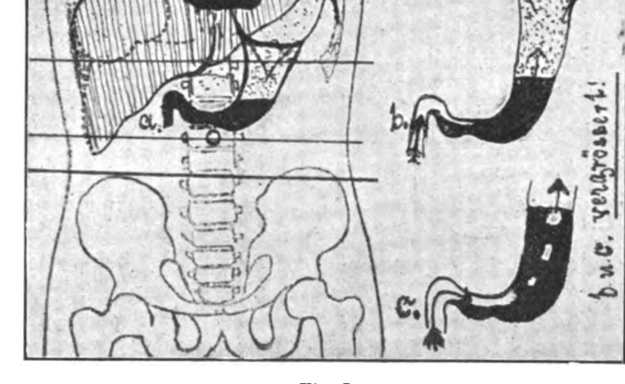


Fig. 7.
Durch adorale Magenektasie larvierter Tiefstand des adoralen Magenpoles.

Im röntgenodiaskopischen Bilde aber verschwindet jeder Zweifel sofort und man erkennt leicht, dass es rein dynamische Verhältnisse sind, welche die Herzaktion stören.

Kombinieren sich die beiderseitigen abnormen Lageverhältnisse, dann haben wir die typische „Enteroptosis“ vor uns; das Zwerchfell steht dann bei Ansicht von vorne her (ventral gesehen) in ständiger Inspirationsstellung und eine richtige Exspirationsstellung ist unmöglich.

Hierdurch ist also die Lunge extrem in sagitaler Richtung gedehnt und es wird nicht erstaunlich sein, wenn unter diesen abnormen Spannungsverhältnissen die Lungenspitzen relativ luftleer sind, ja sich „verschärftes Inspirium“, wenn nicht sogar „Bronchialatmung“ nachweisen lassen.

b) Nephroptosis.

Mit den eben geschilderten Lageanomalien ist nicht selten auch eine einseitige oder doppelseitige Nephroptosis verbunden.

Enteroptosis, d. h. Zwerchfellsenkung kombiniert mit Nephroptosis macht, wie ich mehrfach gezeigt habe[1]), Erscheinungen, die im Röntgenbilde klar hervortreten und leicht zu erkennen sind.

Ausser den bereits beschriebenen, sich auf die Ruhelage des Zwerchfelles beziehenden, kommen noch andere in Betracht, welche das normale Aussehen des sich bei der Atmung verschiebenden Zwerchfells betreffen.

Die Sichelform des normalen Zwerchfelles[2]) (Fig. 8a) ist verschwunden; der phrenikolumbale Winkel, der normaliter ein spitzer ist, nähert sich mehr einem rechten, auch in höchster Inspirationsstellung — falls eine solche noch möglich ist, — bleibt dieser Winkel groß und pathologisch verändert[3]). (Vgl. Fig. 8 b.)

---

[1]) Vgl. U. A. Schürmayer, „Beiträge zur röntgenologischen Diagnose usw. subphrenischer Organe“ in Sommers Röntgenkalender, B. II, 1909, S. 88—135.

[2]) Stiftler, „Aortaptosis“ .....

[3]) Näheres in Schürmayer, „Zur Röntgenologie des Abdomens“.

Die Einzelheiten lassen sich aus dem beigegebenen schematisierten Röntgenbilde leicht ableiten. (Vgl. Fig. 8a und b.)

Bei ventraler Applikation des Durchleuchtungsschirmes erkennt man die rechtsseitige Nierensenkung an einem ganz charakteristischen röntgenologischen Symptome; in höchster Inspiration macht der Leberbogen des Zwerchfelles am Übergangsteile des medianen Drittels in die beiden äusseren Drittel eine „Knickung", die ich als „Nierenkurve" bezeichne.

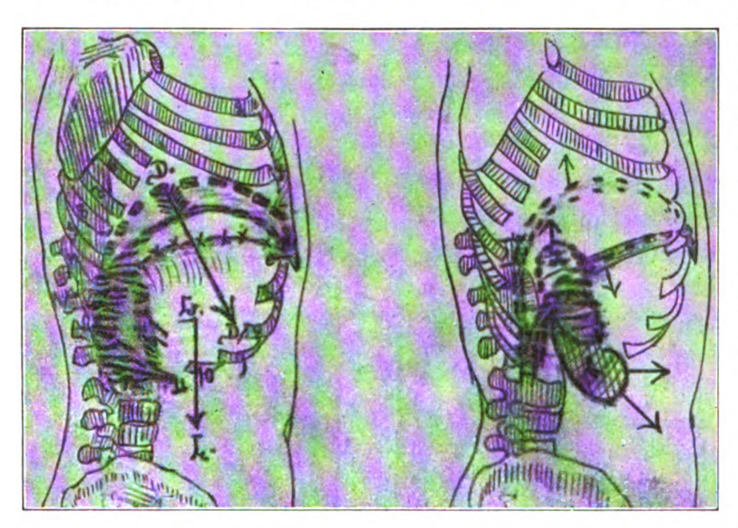


Fig. 8.

a Normale Nierenlage. *b* Zwei Sekundenstadien mit Zwerchfellstellung.

Einfluss einer normalliegenden, bezw. verlagerten Niere auf das Aussehen, die Lage und respiratorische Bewegungsart der Zwerchfellkuppe (aus Schürmayer: „Zur Topographie der Wanderniere etc.").

Dieses Phänomen ist so deutlich, dass es selbst bei den fettesten Patienten männlichen Geschlechtes, wo eine Nierenpalpation unmöglich ist, unbedingt für eine Nierendislokation spricht.

Wo man genötigt ist zur Röntgenographie zu schreiten, ergeben sich charakteristische röntgenologische Symptome aus der Lage der Niere zur zwölften Rippe, zur Psoaslinie und zum Darmbeinkamme[1]).

Was die zwölfte Rippe anlangt, so ist eine zweifach verschiedene Form zu unterscheiden, die kurze stilettförmige zwölfte Rippe und die lange säbelförmige zwölfte Rippe.

Ihre normale Lage zur Niere ergibt sich aus Fig. 9a und b.

Der Psoaslinie darf der untere Nierenpol bei normaler Nierenlage nur leicht anliegen; nicht immer wird eine „Impressio renalis" auf dem Psoas erzeugt.

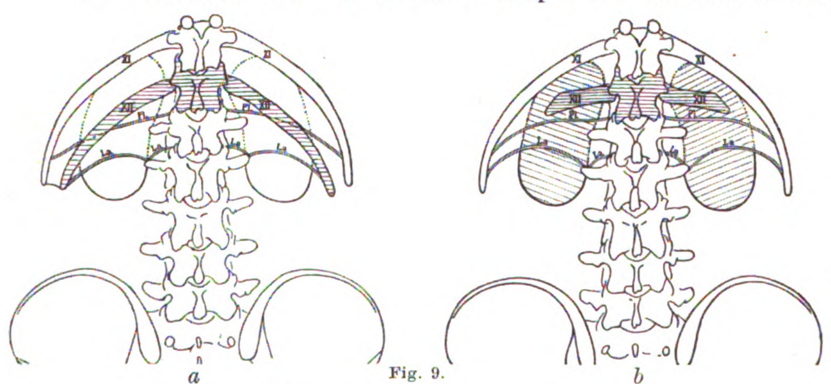


Fig. 9.

Halbschematisches Röntgenbild,

a) lange „säbelförmige, zwölfte Rippe, *b*) kurze „stiletförmige zwölfte Rippe", je in Beziehung zu den Nieren.

Pl. Pleuragrenzen; La. Ligamenta arcuata Halleri.

Abweichungen sind im Bilde sofort zu erkennen.

Im allgemeinen sinkt bei normaler Lage der untere Nierenpol nicht unter die Grenze des 2/3 Lumbalwirbelkörpers; ein Erreichen des Darmbeinkammes, ein Unterschreiten der Verbindungslinie beider Darmbeinkämme ist demnach normaliter vollständig ausgeschlossen. Bzw. ergeben die diesbezüglichen, abweichenden Lagerungsverhältnisse sofort die Diagnose, falls es sich nicht um pathologisch vergrösserte oder Tumoren tragende Nieren handelt.

[1]) Topographie der Nieren." Fortschritte a. d. G. d. Röntgenstrahlen Bd. X, bzw. in den beigegebenen Textfiguren und Tafelbildern.

Auch hier erscheinen nicht selten abnorme Fixationen im Röntgenogramme. (Vgl. Tafel XXXIII, Fig. 9.)

c) Gasteroptosis.

Ganz besonderer Erwähnung bedarf noch die isolierte oder mit der Enteroptose verbundene Gasteroptosis.

„Der pathologische Anatom spricht von Gasteroptosis, wenn der Pylorus disloziert ist und abwärts von der Leber steht; der Kliniker hat zu berücksichtigen, daß häufig die Ptosis mit Ektasie vereint ist!“

„Er stellt Magensenkung fest, wenn die Magen-Lungengrenzen tiefer als im vierten Interkostalraum durch Perkussion nachweisbar ist, wenn die kleine Kurvatur zu sehen, zu palpieren oder zu perkutieren ist und die grosse Kurvatur bis unterhalb des Nabels herabreicht.“ (Joseph[1]).)

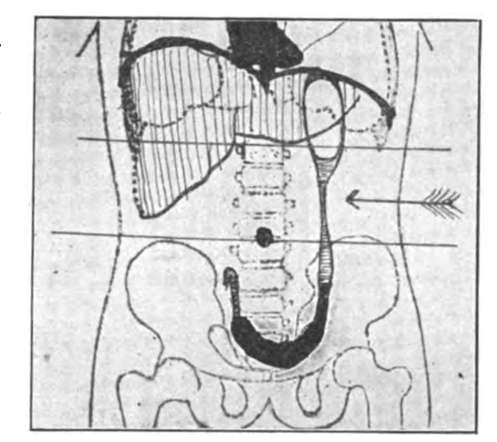


Fig. 10.
Gasteroptosis und Magenschrumpfung.
Senkung des gastralen Zwerchfellbogens, schematisiertes Röntgenbild.

Das Röntgenbild beweist nun häufig, dass es noch andere Formen von Gasteroptosis gibt und dass z. B. auch ein geschrumpfter Magen in Gasteroptosestellung sich befinden kann. (Fig. 10.)

Von den vorliegenden Arbeiten[2-6]) über Gasteroptosis sind die älteren nach dem Stande unserer Kenntnisse heute weniger wertvoll, da diese von vollständig irriger Basis ausgehen und vollständig ausser acht lassen, dass der normale Magen gar nicht median, sondern links von der Mitte liegt; dass also ein „Epigastrium“ unter dem Proc. xiphoideus gar nicht existiert; höchstens könnte man nach Analogien von einem „Paragastrium“ reden. (Vgl. Fig. 3—5, 7, Tafel XXXIII, Fig. 10, 11.)

Dagegen geben die Ausführungen Simmonds[7]) mehr Anhaltspunkte, wenn auch nicht vergessen werden darf, dass „Leichenstellung“ nicht identisch ist mit der Lage der Organe intra vitam und dass bei geschlossenem Abdomen — hauptsächlich im Leben — andere Spannungsverhältnisse existieren, als solches post mortem bei geöffnetem Abdomen der Fall ist.

Nimmt man Tiefstand des Pylorus unter der Leber — statt hinter derselben — als Charakteristikum der Gasteroptosis, dann kommt nach Simmonds diese Anomalie bei 50 % der Frauen, bei 5 % der Männer vor; Meinert[8]) nennt für Frauen sogar 90 % (Joseph).

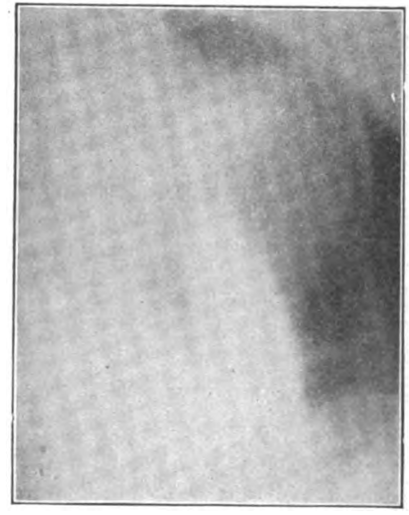


Fig. 11.
Magensenkung
mit Mageneinschnürung.

[1]) Joseph, „Über Gasteroptosis und ihre Behandlung durch Gasterostomie.“ Inaugural-Dissertation, Leipzig 1908.
[2]) Ewald, Berliner klin. Wochenschrift 1890. Nr. 12/13.
[3]) Litten, Verh. d. 6. Kongr. f. innere Med. 1887, S. 233.
[4]) Meinert, „Jahresberichte d. Natur- u. Heilkunde.“ Dresden 1891/92.
[5]) Ebstein, Chronische Stuhlverstopfung. Stuttgart 1901.
[6]) Kuttner, Berliner Kl. Wochenschrift. 1910, Nr. 15—18.
[7]) Simmonds, Über Form und Lage des Magens unter normalen und abnormen Bedingungen. Vortrag geh. auf d. Vers. D.N. in Stuttgart 1906. Jena G. Fischer 1907.
[8]) Meinert l. c. Nr. 15.

Nach Fig. 10 ist nicht einleuchtend, weshalb Grödel[1]) behauptet, „es gibt nur eine ‚Pyloroptosis‘ aber keine ‚Cardroptosis‘“, und wie auf Grund dieser Angabe die Existenz einer „Gasteroptosis“ angezweifelt wird.

Die schweren klinischen Störungen, welche mit der „Gasteroptosis“ (Taf. XXXIII, Fig. 10, 11) einhergehen können, machen die röntgenologische Diagnose zu einer noch wertvolleren; denn es besteht gar oft die Neigung bei Chirurgen, aus der Kachexie auf Karzinom zu schliessen. Da gibt denn nach Einverleibung von Bismut sowohl die Röntgenoskopie, als die Röntgenographie wertvollen Aufschluss; per Exklusionen kann man mittels anderer bei Malignität vorhandener klinischer Merkmale bösartige Neubildungen ausschliessen. [Pepton im Harn, fehlende Verdauungshyperleukozytose, Veränderungen in der Kochsalzausscheidung, ev. positive Cammidgesche Reaktion, positive Webersche Blutfarbstoffprobe nach mindestens dreitägiger fleischfreier Kost usw. usw.]

Was diese Gasteroptosenkachexie anlangt, so zitiert Joseph mit Recht die klassische Darstellung nach Rovsing[2]), welcher sagt:

Dass die Gasteroptosekachexie weit hinausgeht über jene Kachexien, die wir bei anderen Krankheiten finden und dass die Gasteroptosekachexie „nur in Beschreibungen und Abbildungen, die wir von der Hungersnot in China her kennen, ein Analogon findet.“

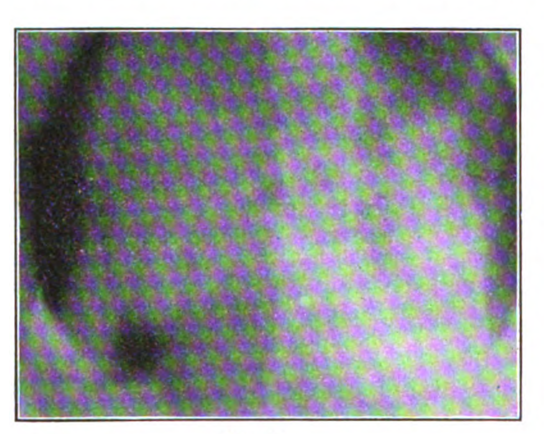


Fig. 12.
Magensenkung mit „Hackenbildung“.

Demnach ist die rechtzeitige Diagnosestellung bei hochgradiger Gasteroptosis von hohem Werte, und mittels röntgenologischer Technik ist sie leicht zu vollziehen.

Die starken Knickungen in der Pylorusgegend bzw. im Duodenum (Taf. XXXII, Fig. 4), die wiederum durch Röntgentechnik leicht nachzuweisen sind, können in der Folge das klinische Bild des Ulcus noch dem der Enteroptosis hinzufügen; auch Veränderungen nichtmaligner Art können sich an der Schleimhaut abspielen, so dass mittels der bisher üblichen klinischen Untersuchungstechnik absolut nichts zu konstatieren ist.

Was Wunder, wenn solche Kranken — wie in einem von mir behandelten Falle — dem die Vorgeschichte und den ganzen Verlauf inklusive Röntgenbild verachtenden Chirurgen als Karzinom imponieren, wenn er trotz des elenden Zustandes des Patienten den „lebensrettenden Eingriff“ umgehend vornimmt mit dem Erfolge, dass der kachektische Patient die Probelaparotomie überhaupt nicht übersteht!

An der Hand der gegebenen Bilder noch einige weitere Ausblicke! Schon ehe man sich zur Ausheberung eines Magens entschliesst, sollte man dessen Form und Länge im Röntgenbilde sich ansehen; man wird sich dann in vielen Fällen ohne weiteres überzeugen, dass eine „Auswaschung“ ohne Hinzugabe grosser Wassermengen Unmöglichkeit ist, weil ein einziger tiefster Punkt nicht existiert (Tafel XXXIII, Fig. 12, 14, Textfigg. 2, 3, 4, 5, 11), ganz abgesehen davon, klärt uns das Röntgenbild darüber auf, bei welcher Länge der eingeführten Magenschläuche wir tatsächlich auf der Basis des Magens sind usw.

Die Anwendung von „Quecksilbersonden“, wie sie von Jolasse beschrieben ist, kann die Verhältnisse noch weiterhin klären.

---

[1]) Grödel III, „Gibt es eine Ptosis des Magens.“ Medizinische Klinik 108, Nr. 9, S. 290 ff.

[2]) Rovsing, Volkmanns Sammlung klin. Vorträge 1906. Nr. 431. Rovsing, Archiv f. klinische Chirurgie 1899. Bd. 60.

Über diese diagnostischen Gesichtspunkte hinaus wird uns aber die Röntgentechnik auch Winke geben zur Kontrolle unserer therapeutischen Massnahmen; u. a. auf dem Gebiete der chirurgischen Behandlung der Magenektasien.

Heute stehen bekanntlich im Vordergrunde der Interessen folgende Eingriffe: Die Gastropexie nach Duret[1]) unter Annähung des Magens an die vordere Bauchwand. Die Gasteropexie nach Rovsing[2]) mittels dreier parallel laufender Nahrreihen, schliesslich die von Bier angegebene und vertretene „Ligamento-Rhaphie", welche durch Verkürzung, d. h. durch Raffungen im Verlaufe des Lig. gastero-hepaticum den Pylorus und das Duodenum zu heben und damit die Korrektur der Magenverlagerung herbeizuführen strebt. Auf der anderen Seite steht die Gasteroenterostomie.

Der Streit über die „beste Operationsart" ist heute noch nicht beendet; neuerdings tritt u. a. Joseph[3]) sehr für die Zweckmässigkeit der Gasteroenterostomia retrocolica ein.

Aus dem Röntgenbilde dürfte man sofort einen Anhaltspunkt gewinnen, welcher Eingriff wenig Aussicht auf Erfolg hat, welcher mehr; denn soviel ist sicher, dass die Form des verlagerten Magens ebenso mit zu berücksichtigen ist, wie die Art und Extensität der Dislokation.

Auf jeden Fall wird nach vollzogener Operation die Röntgentechnik beurteilen lassen, ob von rein mechanischen Gesichtspunkten aus die erstrebte Verbesserung bzw. die Beseitigung der schädigenden Momente gelungen ist.

d) Colonoptosis.

Als letzte Lageanomalie soll die des ganzen Kolons oder seiner Abschnitte betrachtet werden.

Die Röntgentechnik hat auch hier zunächst die Aufgabe zu lösen, für bestimmte klinische Erscheinungen die anatomische Basis zu suchen; dann aber hat sie dazu beizutragen, unter den

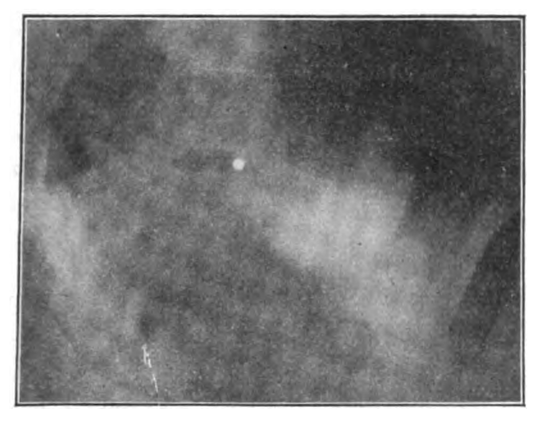


Fig. 13.
Geringe Füllung des Kolon adc. bei Magenatonie, Magensenkung und relativer Achylie des Dünndarmes. 400 gr Bismutbrei. Abendbild.

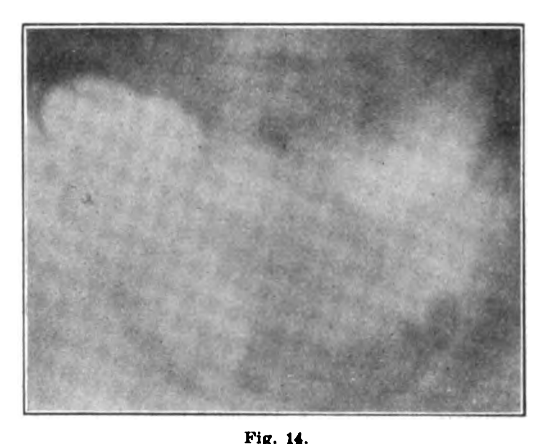


Fig. 14.
Weitgehende Füllung des Kolon adc. trotz — geringgradiger — Magenatonie, jedoch bei lebhafter sekretorischer Dünndarmfunktion. 400 gr Bismutbrei. Abendbild.

therapeutischen Massnahmen die zweckmässigste finden zu können; schliesslich gibt sie über das erzielte therapeutische Resultat Aufschluss.

Man geht aus von den in der Einleitung erwähnten Tatsachen, dass das Colon ascendens spätestens sechs Stunden nach Einverleibung des Bismutbreis mehr oder minder prall gefüllt

[1]) Duret, Revue de Chirurgie 1896.
[2]) Rovsing, l. c.
[3]) Joseph, l. c. Nr. 12.

sein wird; je nach dem Verhalten des Magens in bezug auf motorische Leistung ist der Kolonschatten grösser oder spärlicher, bei Magenatomie zeigt sich dabei im Magen oft noch Brei (Fig. 13), was zu berücksichtigen ist, wie auch das ebenfalls erwähnte Verhalten des Dünndarms (Fig. 14). Bei peristaltischer Unruhe kann es vorkommen, dass nur noch das Querkolon, ja nur das Kolon descendens breigefüllt angetroffen wird, worauf ebenfalls zu achten ist.

Der untere Teil des Colon ascendens, das Typhlon wird mitunter als weit hinab beckenwärts verlagert gefunden.

Tafel XXXIII, Fig. 13 gibt einen solchen vor Jahren operierten Fall wieder. Damals bestanden bei der jungen Dame neben Obstipation perityphlitische Symptome, es wurde das Appendix entfernt. Heute besteht keine Dämpfung, kein Tumor, nur leidet Patientin an höchstgradiger Obstipation, die seit Jahren durch tägliches Einnehmen auszugleichen versucht wird. Die Bismutfüllung zeigt das aus Fig. 13, Tafel XXXIII ersichtliche Bild.

In einem zweiten Falle trat das Typhlon weit hinüber in das Bereich der Flexura sigmoidea und überdeckte diese vollständig.

In diesem Falle lag ein Trauma vor; der jetzt in höherer Charge sich befindende Offizier war als Leutnant gestürzt und hatte sich eine schwere Kontusion der rechten Beckenseite zugezogen; es bestand jahrelang Empfindlichkeit, zur Zeit der Röntgenographie auch hier nur höchstgradige Obstipation; jede anderen Beschwerden fehlten.

Meist sind es die Verlagerungen der rechten Kurvatur bzw. des Querkolon, die zu einer Reihe, oft vager klinischer Symptome führen; am konstantesten sind noch die hochgradigen Obstipationen verbunden mit intermittierenden Diarrhöen. (Vgl. Tafel XXXIII, Fig. 14, 15, 16.)

Manche auch dieser Patienten sind — in Verkennung der hohen Bedeutung mechanischer Momente wegen „Appendicitis" operiert worden, natürlich ohne jeden Erfolg, weil die am und im Appendix sich abspielenden Vorgänge lediglich Folge und das Symptom eines ungemein gesteigerten Innendruckes waren, eines Innendruckes, der auch nach Entfernung des Wurmfortsatzes auf Grund der bestehenden Typhlon-Atonie fortbestand, bzw. wiederkehrte, sobald das früher vorhandene Missverhältnis sich wieder geltend machte.

Dieses Missverhältnis bestand darin, dass von der Bauchinischen Klappe her ständig ein hydrodynamischer Druck ausgeübt wurde, während die mehr analwärts, im Querkolon sitzende Knickungsstenose der Fortschaffung der Massen ein Hindernis entgegenstellte.

Ähnlich der hydrodynamischen Wirkung der „hydraulischen Presse" liegen die Verhältnisse auch hier; von der Klappe geht ein durch die Peristaltik des Dünndarmes erzeugter und erhaltener Partialdruck aus; nach physikalischen Gesetzen hat bei Kolonfüllung jeder gleichgrosse Flächenraum der Kolonwand einen Partialdruck von derselben Stärke auszuhalten, wie er bei Öffnung der Klappe im Klappenquerschnitte herrscht. Sovielmal die Gesamtoberfläche des ektasierten Typhlon bzw. des Kolon grösser ist, als der Klappenquerschnitt, um so grösser ist die Belastung seiner Wände, d. h. der Gesamtinnendruck.

Hierdurch kann eine Appendix „dilatiert" bzw. mit Kotmassen überfüllt werden; aber diese Teilerscheinung macht nicht die Gesamtheit der Wirkung aus; auch nach Entfernung des Wurmfortsatzes dauern die hohen Belastungen der Wände fort, so lange die Stenose besteht, und nur so erklären sich auch bei schon operierten Kranken die ungemein weitgehenden, durch den Bismutschatten sichtbar gemachten Blähungen der Typhlon- bzw. Kolonwände.

Und so müssen mit unabwendbarer Konsequenz in solchen Fällen immer wieder die alten Symptome auftreten, so lange die Knickungsstenose weiter besteht und rückwirkt, so lange die lokale Kolon-Atonie nicht gehoben und die Stenose — ev. operativ — nicht beseitigt worden ist.

Auf Grund der durch das röntgenologische Bild demonstrierten Innenverhältnisse halte ich die Beseitigung des mechanischen Hindernisses an der Stenose quoad valetudinem für ebenso wichtig, als die oft aus rein symptomatischen Anzeichen indizierte Entfernung des die Perforationsgefahr bedingenden Appendix.

Ich gehe daher in der Würdigung des „dynamisch-mechanischen Prinzipes in der Perityphlitisfrage" weiter, als dies seitens Holländer[1]) geschah; ich meine, dass die durch Beseitigung des Hindernisses erzielte „sorgfältige Regulierung der Darmtätigkeit" mehr leistet, als die heute mittels anderer — medikamentöser — Faktoren angestrebte, oft mehr als die rein symptomatische Entfernung der Appendix.

Bei der hohen Bedeutung der Perityphlitisfrage von heute, möge mir diese Exkursion verstattet sein.

Wollen wir aber das Röntgenbild richtig für unsere Diagnose ausnützen, dann müssen wir uns ganz allgemein freihalten von Reflexionen, wie sie neuerdings seitens Holzknecht[2]) wieder propagiert worden sind.

Holzknecht hat nach eigenen Angaben unter mehr als eintausend von ihm angestellten Beobachtungen sage zweimal ein rasches, explosivartiges Durchtreten des Bismut-Kotbreies durch das Querkolon und das Colon descendens beobachtet. Mit einer eigenartigen Logik sieht er in diesem als 2 pro Mille erschienenen Vorgange den Beweis dafür, dass normaliter(!) „die normale peristaltische Beförderung des Koloninhaltes . . . nur den geringen Zeitraum von wenigen Sekunden einnimmt."

Soweit meine über Jahre reichenden, in der Klinik und Sprechstunde in Tausenden von Untersuchungen vollzogenen Beobachtungen mitsprechen, besteht bei H. eine auch logisch unfassliche Verkennung der tatsächlichen Verhältnisse!

Allerdings kommen solche „explosive Dickdarmentleerungen" auch einmal vor, ob 2 pro Mille den richtigen Zahlenwert darstellt, bleibt sich ganz gleich; sie müssen aus unten dargetanen Gründen noch viel häufigere sein, wenn ich sie auch selbst nicht beobachten konnte.

Wohl jeder hat am eigenen Darme hin und wieder derartige „Explosionen" verspürt; der rasche Defäkationsdrang erleichtert die richtige Diagnosestellung!

Wie ich an vielen Bildern feststellen konnte — es waren Patienten ohne jede abnorme Darm- und Kolonfunktion — trifft gerade das Gegenteil zu von dem was H. behauptet!

Misslangen nämlich irgendwelche Abendaufnahmen im Sinne der meinerseits verfolgten und oben angegebenen Untersuchungstechnik, oder lagen Schatten noch zu weit im Typhlon bzw. im Colon ascendens, dann pflege ich nach einigen Stunden, ev. am anderen Morgen, nochmals eine röntgenographische Aufnahme zu machen. Es sei bemerkt, dass der Photographie die mitunter lange dauernde und den Darm zweifelsohne auch anregende „Röntgenopalpation" ständig vorausgeht. In einem Teile der Fälle lagen die Schatten genau so, wie zuerst; in der grösseren Mehrzahl aber waren sie sukzesive und langsam fortgeschritten, so dass jedes folgende Bild ein langsames Fort- und Weiterrücken erkennen liess; ich pflege solche „Serienaufnahmen" auch dann zu machen, wenn es darauf ankommt, die zu differenzierende Stelle in verschiedenen Stadien der Füllung vor mir zu haben. Gerade wegen des an sich langsamen Fortrückens des Bismut-Fäkalbreies ist es in meinem Sanatorium Usus geworden, nach befriedigender Aufnahme der Innenverhältnisse dem Patienten sofort ein Laxans zu geben und eine Irrigation von mindestens einem Liter Wasser mit Kochsalz und 1—3 Esslöffel Glyzerin zu machen.

---

[1]) Holländer, „Das dynamisch-mechanische Prinzip in der Perityphlitisfrage". Berliner Klin. Wochenschrift 1908, Nr. 5, Seite 207—212.

[2]) Holzknecht, „Die normale Peristaltik des Kolon", Münchner Med. Wochenschrift 1909, Nr. 47, Seite 201—203.

Auch bei dieser Vorsichtsmassregel, die eine möglichstbaldige Entfernung des Bismut aus dem Darme anstrebt, kommt es in weitaus der grösseren Hälfte der Fälle vor, dass die Patienten entweder erst im Laufe der Nacht, oder am anderen Morgen Kot absetzen; nicht immer ist das Bismut vollständig entfernt, wie sich bei weiteren darmfunktionellen Prüfungen an den folgenden Tagen zur nicht angenehmen Überraschung zeigen kann.

Für mich steht es fest, dass der Dickdarm sich normaliter nicht plötzlich „per explosionem" entleert.

Ein kleiner Teil meines Materiales bekam allerdings infolge der Bismuteinverleibung Durchfall und entleerte oft schon im Laufe des Nachmittags den „Brei", so dass die Abenduntersuchung negativ oder ungenügend ausfiel.

Das ist für den Koprologen etwas ganz selbstverständliches! Denn es ist koprologisches Grundgesetz, dass bei einer Reihe von scheinbar Gesunden aus funktionellen Gründen grössere Stärkemehldosen die bekannte „saure Gährung" erzeugen. Hierbei kommen dann — meist unter gleichzeitigen Abgängen von Winden — rapide Entleerungen vor.

Eine einzige Stuhluntersuchung nach den Regeln der klinischen Technik gibt darüber Aufschluss, und man sieht auch ein, dass in solchen Fällen der Gehalt von 10% Bismut keinen gegenteiligen Einfluss auf diese „physiologisch" begründeten Vorgänge im Darme hat.

Solche vorschnellen Konstruktionen von Naturgesetzen sind es wohl, die Krehl[1]) im Auge hatte, wenn er unter Perhoreszierung unserer an sich schönen Röntgentechnik sagt:

„Der Röntgenspezialist kennt den Fall nicht und es gibt Röntgendiagnosen, die ohne Zusammenhang mit dem Gesamtgebiete entstehen und die, weil sie Beziehungen weder zur pathologischen Anatomie noch zur pathologischen Physiologie haben, gewissermassen in der Luft stehen."

Ich hebe dies hervor, um ausdrücklich zu konstatieren, dass in meinen sämtlichen Fällen die klinischen Symptome obenan standen und dass — wie schon hervorgehoben — der Röntgentechnik die Aufgabe zufiel, nach mechanischen Erklärungen zu suchen, die Störungen der Innenarchitektonik festzustellen, um hieraus Winke für die Therapie abzuleiten, bzw. um die vollzogenen therapeutischen Massnahmen zu kontrollieren, wovon unten noch weiter die Rede sein wird.

Was die Verlagerungen des Querkolons anlangt, so gehen sie zumeist Hand in Hand mit denen des Magens (Taf. XXXIII, Fig. 14); oft genug aber sind sie (Taf. XXXIII, Fig. 15) isolierte, so dass man annehmen muss, es haben kongenitale Veränderungen in den bindegewebigen Teilen bestanden. Denn es erscheint vom rein anatomischen Standpunkte aus z. B. auf den ersten Blick unverständlich, wie ein Kolon hinab ins Becken fallen kann, ohne dass der Magen sich senkte, oder die Nieren, das Pankreas usw. nur um einen Zentimeter abgewichen sind.

Klinisch hat sich gezeigt — ein Beispiel ist der in Tafel XXXIII, Fig. 15 abgebildete Fall — dass auch bei Kolonoptosis schwere Kachexien vorkommen können und dass die Verwechslung eines solchen Falles mit Darmtuberkulose — gerade in Rücksicht auf die Diarrhöen — sehr nahe liegt.

Hier ergänzen sich röntgenologisches Bild und das Ergebnis der koprologischen Stuhluntersuchung, wie jenes der Harnuntersuchung.

Es wurde oben der Möglichkeit gedacht, therapeutische Massnahmen an den Abdominalorganen durch die Röntgentechnik zu kontrollieren. Ausser dem chirur-

[1]) Krehl, Vorwort zu „Arnsperger: Die Röntgenuntersuchungen der Brustorgane und die Ergebnisse für die Pathologie und Psychologie." Leipzig 1910. Verlag von Vogel.

Bemerkung: Von einem Manne, wie Prof. Krehl, der in seinen Werken vollständig auf naturwissenschaftlichem, modernen Boden steht, eine solche Bemerkung hinnehmen zu müssen, ist für den Röntgenologen gleich bitter, wie lehrreich!

gischen Eingriffe kommen weiterhin in Betracht die diätetische und die physikalische Behandlung, zu welch letzterer auch die Bindenbehandlung „Desmotherapie" gehört.

Was die Binden anlangt, so vertrete ich folgenden Standpunkt:

„Mag die Binde aussehen, wie sie will, ohne Schenkelriemen ist sie ein Unding! Sonst fehlt der nötige Stützpunkt über der Symphyse; jede Binde hat die Tendenz zum Steigen, und bei verschobener Binde wird die Bauchwand erst recht abwärts gedrückt.

Ich verwende seit Jahren mit gutem Erfolge die „Fächerbinde"; auf die Kontrolle der Wirkung bezieht sich das Röntgenbild Tafel XXXIII, Fig. 16.

Bei Enteroptose wirkt jede Binde, wie sie auch konstruiert sein mag, nur dann, wenn sie der Organsenkung tatsächlich entgegenarbeitet, beispielsweise bei Enteroptose im Röntgenbilde eine Reduktion des hier sehr gross gewordenen phreniko-lumbalen Winkels am Zwerchfell herbeiführt.

Derselbe ist bei weitgehender Organsenkung bis zu einem rechten vergrössert, während er normaliter höchstens 30 Grad betragen soll.

Dabei darf die Korrektur aber nicht so weit gehen, dass die respiratorische Zwerchfellverschiebung durch die Binde sistiert wird." (Schürmayer.[1])

Kein anderes diagnostisches Hilfsmittel aber ist imstande, uns hierüber Aufschluss zu geben, ausser der Röntgentechnik.

Wieweit bei Gasteroptosis die Möglichkeit einer Korrektur gegeben und röntgenologisch festzustellen ist, zeigte ein anderer Fall.

Ohne subjektive Beschwerden, im Gegenteile unter Beseitigung der bestandenen Schmerzen war hier die Hebung so weit gediehen, dass die Magenwand sich zu einer Falte versteifte; nun lehrt aber die Erfahrung, dass man mittels physikalischer Therapie tatsächlich verkleinernd auf den Magen einwirken kann, dadurch, dass der normale Tonus der Muskulatur mehr oder minder wieder hergestellt wird.

Solche nicht seltenen „Raffungen" des Magens schwinden daher im Laufe einer diesbezüglichen Therapie, wie ebenfalls das Röntgenbild lehrt.

Wieweit die Korrektur gestörter Innenarchitektonik mittels geeigneter Binden möglich ist, lehrte ein anderer Fall.

Es handelte sich um einen der früher erwähnten mit höchster Kolonoptosis; mittels röntgenopalpatorischer Kunstgriffe wurde erst festgestellt, ob das Kolon frei beweglich oder ob durch Adhäsionsstränge fixiert ist.

Nur im ersteren Falle konnte eine Reposition und die Anstrebung einer Korrektur durch Binde Sinn haben; wir sehen im Bilde deutlich, wie der Magen hoch hinauf geschoben und durch die Binde getragen wird; die Sicherheitsnadel entspricht der Lage einer Pelotte behufs lokaler Stützung des Magensackes. (Tafel XXXIII, Fig. 16.)

Das zuvor spitzwinklig gegen die Symphyse strebende Colon transversum ist zunächst in querer Lage gehalten; rechts sieht man ein Konvolut von Darm, das dadurch entstand, dass infolge der bestehenden Parese der Muskulatur, die Kontraktion des Colons longitudinal vorerst noch fehlt. Im Verlaufe der physikalischen Behandlung aber hat sie sich auch in diesem Falle eingestellt, mit sichtbarer Verkürzung des Kolon.

Wir sehen aus dem Verlaufe der „Fächerstäbe", dass die Binde in diesem Falle durch Kürzung der Schenkelriemen jedoch noch etwas mehr beckenwärts zu legen ist, woraus ein noch besserer Halt für das Kolon resultieren muss.

Nach dem Gebotenen ist also die Röntgentechnik sehr wohl geeignet, bei den erwähnten und einer Reihe weiterer therapeutischer Massnahmen als Direktive zu dienen; andererseits

[1]) Schürmayer, „Die Bedeutung der physikalischen Therapie nach operativen Eingriffen", Therap. Monatshefte 1906, X. Vortrag.



gibt sie in weitgehender Weise Aufschluss über die letzten Ursachen bestehender klinischer Symptome.

Nicht weniger dient sie der Kontrolle vollzogener therapeutischer Eingriffe.

Speziell über die Verwachsungen noch einiges:[1])

Wir sind heute imstande, auf Verwachsungen mit internen Mitteln, bzw. mit solchen physikalischer Art in weitgehender Weise einzuwirken.

Insbesondere ist es die Kombination physikalischer Therapie mit Injektion differenter Stoffe, gleich dem Fibrolysin, die sehr schöne Erfolge zeitigt.

Ein Faktor, der gleich der abdominalen Röntgentechnik uns die Möglichkeit bietet, ohne die vielgerühmte, aber auch viel missbrauchte „Autopsia in vivo“ uns über krankhafte Fixationen an den Abdominalorganen Klarheit zu schaffen, wird von jedem objektiv Urteilenden mit Freude begrüsst werden.

Von extremer Seite ist überhaupt die Bedeutung der „Autopsia in vivo“ weit übertrieben; ohne deren Wert in besonderen Fällen zu leugnen, muss doch folgendes konstatiert werden: Es ist eine Unmöglichkeit, bei Operationen, so wie auf dem Seziertische die Innenverhältnisse dem Auge zugänglich zu machen; nur zu oft muss man mühsam mittels des Tastgefühles — durch einen relativ engen Spalt eindringend — sich Klarheit über die Verhältnisse zu verschaffen suchen. Immer aber schwebt das Gespenst der Infektionsmöglichkeit — oder jenes des Kollapses bei zu weitgehenden Eingriffen, bei zu langer Operationsdauer vor uns.

Dass selbst für diese Fälle eine röntgenologische Übersicht über das, was wir suchen von höchster Bedeutung ist, das beweisen meine eigenen chirurgischen Fälle. Dass man aber auch ohne Laparatomie zum Ziele kommt, auch dafür habe ich ein weitgehendes klinisches und röntgenologisches Material zur Verfügung.

Ich bevorzuge die röntgenologische Kontrolle schon deswegen, weil die „artifiziellen Adhäsionen“ nach Probeeingriffen oder nach therapeutisch-chirurgischen Massnahmen oft weit stärkere Beschwerden machen, als es die zuvor bestandenen taten.

Die Berechtigung zu solchen Anschauungen ergibt sich aus der pathologisch-anatomischen[2]), wie aus der chirurgisch-klinischen[3]) Literatur.

Erklärung zu den Tafeln XXXII und XXXIII.

Tafel XXXII.

NB. Die Deutlichkeit der Bilder gewinnt bei Betrachtung aus Entfernung und durch den Hohlraum der aneinander liegenden, flektierten Finger.

Fig. 1. Der Gallenblase adhärenter Magen, stark in die rechte Seite des Pat. herübergezogen.

Fig. 2. Adhäsionen der Pars pylorica und der kleinen Kurvatur mit der gurkenförmig ausgezogenen Gallenblase. Vgl. auch Textfigur 6.
Demonstration des mit der linken Hand ausgeführten „röntgenpalpatorischen Hackengriffes“; man erkennt Zeigefinger und Daumen der palpierenden Hand unten im Bilde.

Fig. 3. Dasselbe nach operativer Lösung der Adhäsionen; die spitzwinklig stehende Pars pylorica ist dem Magensacke eng anliegend, so dass eine abnorme Gestalt resultiert; röntgenopalpatorisch aber lässt sich der Magen in normale Form bringen.

Fig. 4. Adhäsion des Magens bei chron. Ulcus duodeni; das Duodenum, als harter Strang palpierbar, sitzt nur als leichter Schatten dem Magenschatten auf; Magen stark nach rechts herübergezogen.

---

[1]) Einzelheiten in: Schürmayer „Weitere Beiträge zur röntgenologischen Diagnosestellung bei Adhäsionen der Abdominalorgane“. Vortrag, 82. Vers. D. Naturf. u. Ärzte, Königsberg 1910.

Vgl. hierzu die Literaturzusammenstellungen und eigenen Beobachtungen in:

[2]) Ranke, „Über Darmabknickung bei Pericystitis der Gallenblase“, Inaugural-Dissertation, Leipzig 1903.

[3]) Czerny, „Über Nekrose der Gallenblase“, Münchner Med. Wochenschrift 1903, Nr. 22.

Fig. 5. Adhäsionsform des Magens bei Ulcus mit Pylorusstenose; man erkennt die stenosierenden Narbenstränge — hell — und die noch stehengebliebene Kommunikation — dunkle Zonen — der Regio pylorica. Magen vollständig in die rechte Seite der Pat. hinübergezogen.

Fig. 6. Durch Pfeile markierter, solider Adhäsionsstrang zwischen Reg. pylor. bezw. Duodenalis und rechter Colonkurvatur; der massige Schatten unterhalb der Pfeile ist das meteoristisch aufgetriebene Colon adscendens.

Fig. 7. „Sekundäre Elevation" am Colon in der rechten Flexur, fixiert durch eine breite, zungenförmige und zwei seitliche, hakenförmige Adhäsionsstränge.

Fig. 8. Breite Adhäsion der rechten Colonflexur mit der Leber; „spontanpneumatische" Entfaltung der Kurvatur, wodurch die einzelnen Adhäsionsstränge noch deutlicher sichtbar werden.

Tafel XXXIII.

Fig. 9. Gesenkte, dem Psoas anliegende, am unteren Pole fixierte Niere.

Fig. 10. Gasteroptosis, Riedersche Hackenform des gesenkten Magens.

Fig. 11. Gasteroptosis, „sagitale Ektasie" mit zirkulärer medianer Einschnürung im oberen Teile.

Fig. 12. Gasteroptosis mit Pyloroptosis, Pylorusstenose mit motorischer Insuffizienz; Abendbild: Magen noch mit Bismutbrei gefüllt; Colon adsc. davon noch fast vollständig frei.

Fig. 13. Hochgradige Dilatation des Typhlon bei hochgradiger motorischer Insuffizienz und Meteorismus des Colon adscendenz.

Fig. 14. Gasteroptosis comb. mit partieller Pyloroptosis; Pylorusstenose, mot. Insuff. des Magens — Abendbild — Magen noch gut, Colon ebenfalls schon gefüllt; kompensatorische Hypersekretion des Duodenum vergrössert das Gesamtvolum des Bismutbreischattens.

Fig. 15. Isolierte Colonoptosis mit hochgradigem, Monate hindurch bestehendem Spasmus der „interhanstralen" Colonpartien. In der rechten Bauchseite sieht man das in sich zusammengesunkene Colon adscendenz, dessen normaliter höchststehende Kurvaturstelle in die Gegend der rechten Oberschenkelpfanne hinabgesunken ist.

Fig. 16. Gasteroptosis mit Colonoptosis; Demonstration der Bindenwirkung. Vor Anlegung der Binde sass Magen und Colon direkt auf der Symphyse; Magen durch Pelottenkissen, unter der Binde fixiert, gut gehoben — Sicherheitsnadel fixiert die Pelotte —; Colon relativ gehoben, trotzdem existiert ein Colon „adscendens" hier nicht, da letzteres in ein Colonkonvolut verwandelt ist. Binde absichtlich in etwas unzweckmässiger Applikationsform photographiert.

Weiteres vergl. im Texte.

Isolierte Fraktur des Capitulum (Eminentia capitata) humeri.

Von

Dr. G. Fedor Haenisch, Hamburg.

Tafel XXXIV, Fig. 1—4.

Die isolierte intraartikuläre Absprengung des Capitulum humeri ist eine offenbar sehr seltene Verletzung, in den Lehrbüchern wird sie kaum oder nur sehr kurz erwähnt. Nach Lesser werden „die isolierten Brüche einer der beiden Gelenkflächen am unteren Humerusende recht selten beobachtet", Wilms und Helferich verweisen im wesentlichen auf die von Kocher in einigen Fällen beschriebene Abschälung des Knorpelüberzuges der Rotula. Wilms bildet einen Fall mit gleichzeitiger Fraktur des Radiusköpfchens ab. Wendt bezeichnet in seinem soeben erschienenen Atlas die Steinthalsche Fraktur der Eminentia capitata als sehr selten, er selbst bekam bei seinem grossen Material nur einen — mehrere Wochen alten — Fall zu Gesicht. Nach seiner Erfahrung ist die von Kocher beschriebene Absprengung des Knorpelüberzuges der röntgenographischen Diagnose überhaupt nicht zugängig.

Einerseits wegen des seltenen Vorkommens der genannten Fraktur, andererseits wegen der obwaltenden Schwierigkeiten bei der röntgenographischen Deutung von Ellbogenverletzungen überhaupt, erscheint es mir nicht überflüssig, die Röntgenogramme eines von mir beobachteten Falles, die ich auf dem VI. Kongress der Deutschen Röntgengesellschaft im April 1910 demon-



strierte, hier zu reproduzieren, um so mehr, als ich in der Literatur ähnliche Bilder von vollständiger Absprengung der Rotula ohne irgend welche Nebenverletzung nicht habe finden können.

Es handelt sich um ein 22jähriges Fräulein B., welches am 8. Februar 1910 im Tanzsaal auf den linken Ellbogen gefallen war; die Dame gibt mit Bestimmtheit an, dass sie halb rückwärts mit der Aussenseite des gebeugten Ellbogens, der unter den Körper zu liegen kam, aufgeschlagen ist.

Sie hatte sofort ausserordentlich heftige Schmerzen, das Ellbogengelenk schwoll bald an. Am folgenden Tage wurde mir die Patientin von dem behandelnden Arzt zur Röntgendiagnose überwiesen.

Röntgenuntersuchung am 9. Februar 1910. Journ.-Nr. 122/10.

Das Ellbogengelenk ist ziemlich stark geschwollen, die Konturen sind fast vollständig verstrichen. Die Haut an der Aussenseite ist sugilliert.

Der Arm wird im Ellbogen in leichter Flexion gehalten, der Unterarm erscheint etwas abduziert (cubitus valgus), es besteht zweifellos ein Erguss im Gelenk. Aktive Bewegungen sind unmöglich, passive sehr schmerzhaft, jedoch erscheint die Flexion etwas freier, während vollständige Streckung und Subination nicht ausführbar sind. Soweit die starke Schwellung und die enorme Empfindlichkeit eine Palpation zulassen, lässt sich an den Kondylen des Humerus etwas Abnormes nicht nachweisen, ein Abtasten der Ellenbeuge ist unmöglich. Klinische Diagnose: Gelenkverletzung.

Die Röntgenogramme ergaben nun folgenden Befund:

Die vendrodorsale Aufnahme erscheint auf den ersten Blick normal (vgl. Tafel XXXIV, Fig. 1). An der Kontur des Radiusköpfchens (Blick fast direkt in die Gelenkpfanne hinein!) erkennt man, dass der Arm bei der Aufnahme im Ellbogen leicht flektiert gehalten wurde. Radius und Ulna erscheinen im übrigen vollkommen intakt, auch die äusseren Konturen der Epikondylen und Kondylen des Humerus lassen nichts Pathologisches erkennen. Beim näheren Studium dagegen vermisst man die scharfe, bogenförmige, der Pfanne des Radiusköpfchens parallel verlaufende Gelenklinie des Capitulum humeri; statt desselben sieht man eine unregelmässige, zackige Kontur. Ausserdem ist eine halbkreisförmige Aufhellung der Struktur im Condylus externus zu bemerken, welche vom Gelenkspalt aus parallel der äusseren Kontur des Kondylus aufwärts und dann medial zur Fossa olecrani zieht.

Dieser Befund schien mir schon auf eine Verletzung im Bereich des äusseren Condylus humeri hinzuweisen.

Auf der radio-ulnaren Seitenaufnahme (vgl. Tafel XXXIV, Fig. 2) zeigen Radius und Ulna wiederum normale Kontur und Struktur, auch ihre Stellung weist nichts Pathologisches auf. (Den mir von verschiedenen Seiten geäusserten Verdacht einer Radiusluxation glaubte ich sicher ausschliessen zu können, denn die proximalen Enden von Ulna und Radius lagen korrekt für die rein seitliche Projektion, dass diese aber auch für den Humerus vorlag, ergab sich aus der bekannten Achterfigur.)

Indessen fehlt wiederum die dem Radiusköpfchen parallele Kontur des Capitulum humeri, statt dessen sieht man einen scharf begrenzten, bogenförmigen, abnormen Schatten in die Ellenbeuge vorspringen, sowie etwa bei schräger Projektion der äussere Kondylus zur Darstellung kommen würde.

Nach der Seitenaufnahme hat man den Eindruck als ob der ganze Kondylus lateralis abgebrochen und volar disloziert ist, was auf Grund der sagittalen Aufnahme auszuschliessen ist.

Aus der Kombination der beiden Röntgenogramme stellte ich die Diagnose einer vollständigen, isolierten Absprengung des Capitulum humeri bei erhaltener Kontur des Kondylus mit volarer Dislokation des Fragments. Das Bruchstück ist ausserdem um ca. 90° gedreht, so dass die nach abwärts gerichtete Gelenkfläche der Rotula in Fig. 2 genau nach vorn in die Ellenbeuge hinein gewandt ist.

Ich riet daher zur sofortigen operativen Entfernung des Fragments, zu der sich die Patientin auch entschloss.

Am 12. Februar 1910 entfernte Herr Dr. Sudeck-Hamburg durch einen laterlen Schnitt das frei im Gelenk liegende Bruchstück, welches sich als die vollständige Eminentia capitata

humeri erwies. Heilung per primam intensionem. Vom dritten Tage ab passive, vom sechsten aktive Bewegungen. Nach 14 Tagen bereits leidlich gute Funktion.

Nachuntersuchung am 19. März 1910. Die Beweglichkeit im Ellbogengelenk ist bis auf eine ganz minimale Behinderung der Streckung wieder ganz normal, Subination und Pronation sind frei.

Die Röntgenogramme (Journ.-Nr. 278/10) zeigen in vollster Klarheit den Defekt am unteren Humerusende. Die sagittale Aufnahme (vgl. Tafel XXXIV, Fig. 3) weist im äusseren Kondylus eine grosse kreisförmige Aufhellung auf, die ganze Rotula fehlt. Auf der radioulnaren Aufnahme (vgl. Tafel XXXIV, Fig. 4) vermisst man nur dem Radiusköpfchen gegenüber die Gelenklinie der Eminentia capitata. Der auf Fig. 2 sichtbare abnorme Schatten in der Ellenbeuge fehlt hier jetzt.

Als Entstehungsmechanismus wird Fall auf die Hand, also Stoss von unten, vermittelt durch den Radius angegeben (Helferich, Wilms, Kocher, Steinthal), es scheint sich aber meist nur um abgesprengte Knorpelstücke gehandelt zu haben. In meinem Fall ist ein Sturz auf die Hand sicher auszuschliessen. Die äussere Gewalt muss bei dem seitlichen Fall auf den gebeugten, stark subinierten Ellbogen das Radiusköpfchen direkt getroffen haben, welches seinerseits gegen das Capitulum humeri schlug und dieses in seiner Totalität ventralwärts absprengte, während das abgeschälte Knorpelstück in Kochers Fällen hinten aussen palpabel gewesen sein soll.

Die isolierte Aufnahme einer Unterkieferhälfte, zugleich ein Beitrag zur Röntgendiagnose der Unterkiefertumoren.

Von

Dr. G. **Fedor Haenisch,** Hamburg.

Tafel XXXIV, Fig. 5—8.

Die röntgenographische Untersuchung bei Erkrankungen des Unterkiefers ist nicht immer ganz leicht, in den Lehrbüchern der Röntgentechnik ist ihr fast nirgends eine eingehendere Erörterung gewidmet.

Ich habe nun in den letzten Jahren mich einer Technik bedient, welche mir die obwaltenden Schwierigkeiten auszuschalten scheint und die es mir ermöglicht, eine Hälfte des Unterkiefers, ohne irgendwelche störende Projektion der anderen Seite, isoliert, bei denkbar geringer Verzeichnung zur Darstellung zu bringen. Ich möchte das Verfahren, welches mir in zahlreichen Fällen sehr gute Dienste geleistet hat, hier ganz kurz beschreiben, in der Hoffnung, dass es einigen Lesern willkommen sein dürfte.

Der Patient liegt in reiner Seitenlage, und zwar mit der kranken Seite anf der Matratze des Untersuchungstisches ohne Keilkissen. Der Kopf wird bei möglichst langgestrecktem Halse über einen länglichen Sandsack, welcher quer der aufliegenden Schulter dicht anliegt, seitlich abwärts auf die Unterlage gedrückt. Die Platte 13:18 liegt, schräg gegen den Sandsack gelehnt, unter der kranken Unterkieferhälfte. Der weitgeöffnete Mund wird in seiner Stellung durch einen zwischen die Zähne gesteckten Pfropfen fixiert, dabei wird der Kopf rückwärts gebeugt, damit beim Öffnen des Mundes der Unterkiefer sich nicht der Brust nähert. Alsdann wird der kleinste Zylinder der Albers-Schönbergschen Kompressionsblende (10 cm Durchmesser), kaudo-kranialwärts gekippt, mit seiner Achse etwa auf den Mittelpunkt der aufliegenden Unterkieferhälfte zentriert, so dass die Lichtachse unterhalb des Randes der abliegenden Unterkieferhälfte vorbeigeht. Bisweilen ist man genötigt, den Rahmen des Blendengestells auch in querer Richtung etwas schräg zu stellen. Der quere Rahmen der Blende wird bis dicht an die abliegende Schulter geschoben, welche zur Sicherheit durch ein Stück Filz ge-

schützt wird; der Rahmen mit dem Tubus muss natürlich der emporragenden Schulter halber diagonal aufgesetzt werden.

Fig. 5, Taf. XXXIV zeigt eine auf diese Weise aufgenommene, normale rechte Unterkieferhälfte. Die Zähne sind bei vorliegender Aufnahme vielleicht eine Spur durch die Projektion verlängert, im übrigen aber ist die ganze rechte Seite des Unterkiefers vom Processus condyloideus bis zum Tuberculum mentale klar und übersichtlich dargestellt. Man sieht aufs deutlichste die Crista buccinatoria, den Canalis mandibulae, das Foramen mentale usw.

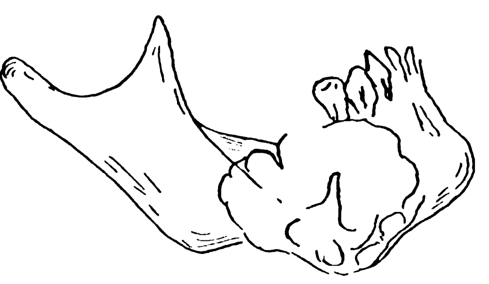
Richtet man die Achse des Kompressionszylinders ein wenig mehr gegen die Wirbelsäule, so gelingt auch sehr schön die isolierte Darstellung des Kiefergelenks, wovon ich mich zahlreichen Fällen überzeugen konnte (z. B. Habituelle Subluxation des Unterkiefers, Spontanfraktur des Processus condyloideus bei ausgedehntester Nekrose des Unterkiefers usw.).

Als weiteren Beleg wähle ich drei Fälle von Erkrankungen des Unterkiefers zur Reproduktion auf Tafel XXXIV aus, von denen der erste vielleicht erhöhtes Interesse verdient.

Herr Direktor . . . ., 44 Jahre alt, kam Mitte September 1908 zu mir, um sich wegen einer Schwellung am linken Unterkiefer untersuchen zu lassen. Er gab an, vor ca. 3 Jahren von einem auswärtigen Chirurgen wegen einer Geschwulst an derselben Stelle operiert worden zu sein. Vor ca. einem Jahre war eine vorübergehende Anschwellung aufgetreten. In den letzten Wochen wurde die Gegend wieder dicker und schmerzhaft. Derr Herr legte mir einen Ärztebriefwechsel vor, aus dem hervorging, dass es sich damals auf Grund mikroskopischer Untersuchung um ein Epithelioma adamantinum gehandelt hätte. Die jetzige Schwellung wurde von verschiedenen Seiten als periostale Reizung oder Sequesterbildung angesprochen. Auf Grund mehrerer Röntgenaufnahmen in verschiedenen Instituten, sowohl auf Platten, wie auf Zahnfilms, wurde die Möglichkeit eines Rezidivs ausgeschlossen und von einer erneuten Operation abgeraten. Aus den mir vorgelegten Röntgenogrammen war eine Diagnose auch nicht zu stellen.

In der Mitte des linken horizontalen Unterkieferastes war eine walnussgrosse Geschwulst palpabel, der untere Kieferrand war verdickt, nach dem Munde zu sprang eine mässig derbe, sehr druckempfindliche Schwellung vor. Ich versuchte mir zunächst durch Filmaufnahmen von innen Klarheit zu verschaffen, es liess sich aber bei der geringen Bildgrösse der Films nichts anderes, als eine vollkommen strukturlose Aufhellung im Kiefer erkennen, die sehr gut dem bei der Operation gesetzten Defekt hätte entsprechen können.

Von den rein seitlichen und sagittalen Aufnahmen versprach ich mir wenig und so versuchte ich dann die erkrankte Kieferhälfte möglichst isoliert auf einer Platte darzustellen, was mir freilich damals bei der erheblichen Schmerzhaftigkeit und der Kürze des Halses noch nicht so gut wie in späteren Fällen gelang, aber eine einwandfreie Diagnose gestattete. Störend wirkt, dass ich den Mund nicht hatte öffnen lassen können. Die Aufnahme ist in Fig. 6, Tafel XXXIV reproduziert. Zur schnelleren Orientierung füge ich eine Pause der erkrankten Unterkieferhälfte bei. (Textfigur.) Das Röntgenogramm liess mit absoluter Sicherheit erkennen, dass von einem blossen Operationsdefekt, Abszess oder Nekrose keine Rede sein konnte. Eine grosse Aufhellung durchsetzt den Unterkiefer in ganzer Ausdehnung, der Knochen ist fast vollständig aufgesogen, die äussere Schale nach unten stark aufgetrieben. Im unteren Teile erkennt man eine von dünnsten Wandungen begrenzte wabenförmige Anordnung. Die Wurzeln der beiden erhaltenen Bicuspidaten sind zur Hälfte mit scharfer Abgrenzung vollkommen resorbiert.



Skizze zu Fig. 6, Taf. XXXIV.

An der Diagnose: rezidivierendes Adamantinom war nach diesem Befunde kaum zu zweifeln; ich riet daher dem Patienten dringend zur sofortigen Operation (Exartikulation und Resektion bis zum ersten Incisivus mit Kiefer-Prothese (König-Roloff), durch welche die Diagnose weiter bestätigt wurde.

Fig. 7, Tafel XXXIV stammt von einem 11jährigen Mädchen, bei dem Verdacht auf Zahngeschwür bestand. Der Kiefer war aufgetrieben. Der behandelnde Arzt veranlasste zur Klarstellung die Röntgenuntersuchung. Auf der Platte kommt die rechte Unterkieferhälfte übersichtlich zur Darstellung. Es findet sich eine etwa zweimarkstückgrosse, ovale Aufhellung der Kieferstruktur, die als Zyste anzusprechen ist. Der zweite Bicuspis ist verlagert. Die Operation ergab eine grosse Zyste, die Kiefer-

wandung war stark verdünnt. Interessant ist auch, dass der dritte Molar bei dem 11jährigen Mädchen bereits als Keim angelegt ist.

Auch bei dem in Fig. 8, Tafel XXXIV abgebildeten Falle konnte die Diagnose erst durch die Darstellung der erkrankten Kieferseite in toto sichergestellt werden; Filmaufnahmen vom Munde reichten nicht aus. Es handelte sich um ein 42jähriges Fräulein, bei dem ich $1^1/_2$ Jahr früher einen dem vorigen Fall sehr ähnlichen Befund hatte erheben können. Auch hier hatte die Operation damals eine taubeneigrosse Zyste mit papierdünner Vorderwand ergeben, welche sich vom kleinen Schneidezahn bis in das Wurzelgebiet der Prämolaren erstreckte. Die Patientin erkrankte jetzt wieder mit schmerzhafter derber Schwellung des linken Unterkiefers und wurde mir von einem andern Arzt mit Verdacht auf Tumorbildung zugeschickt. Das vorliegende Röntgenogramm ergibt keinen Anhalt für eine pathologische Neubildung. Der ganze damalige Defekt ist mit Knochengewebe vollständig ausgefüllt, so dass wieder ein fester, kräftiger Kiefer entstanden ist. Die schmerzhafte Schwellung beruhte auf einer periostalen Reizung, vermutlich infolge Erkältung, die in wenigen Tagen zurückging.

Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um den mit dieser kurzen Mitteilung lediglich beabsichtigten Nachweis zu erbringen, dass die isolierte, seitliche Aufnahme einer Unterkieferhälfte von grossem diagnostischen Wert, in manchen Fällen sogar unentbehrlich ist.

Ein Universal-Röntgenstativ.

Von

Professor **K. F. Wenckebach** in Groningen.

Der hier beschriebene Apparat soll dazu dienen, in grösseren Krankenhäusern sowohl als im Röntgenzimmer des Praktikers viele teure Instrumente für verschiedene Zwecke durch einen bequem hantierbaren Universal-Apparat zu ersetzen. Er ist von der Firma Siemens & Halske A.-G., Wernerwerk, Nonnendamm, Berlin, nach meinen Anweisungen konstruiert worden und wird von dieser Firma in den Handel gebracht.

Wie aus den Figuren 1 und 2 hervorgeht, besteht der Apparat aus zwei Stativen, und zwar ist das eine Stativ für die Befestigung des Patienten und des Durchleuchtungsschirmes resp. der Kassette bestimmt, das andere als Röhrenstativ zu betrachten.

Stativ 1 besteht aus einem kräftigen Holzrahmen auf stark gebautem Fusse. Es kann weggerollt und auf dem Boden befestigt werden und soll im Röntgenzimmer einen festen Platz einnehmen. Es trägt einen eisernen Rahmen, welcher auf und nieder bewegt und auf jeder gewünschten Höhe mittels Klemmschraube befestigt werden kann. Dieser eiserne Rahmen trägt einen mit starkem Kalbfell überzogenen Holzrahmen, der auswechselbar ist; es kann vorteilhaft sein, z. B. bei Aufnahmen an der Vorderseite des Patienten, einen kleineren Holzrahmen einzusetzen.

An der Vorderseite sitzt der Röntgenologe. An dieser Seite ist Gelegenheit geboten, einen Fluoreszenzschirm zu befestigen und diesen gegen die photographische Kassette auszuwechseln. Schirme und Platten jeder Grösse können auf jeder gewünschten Höhe oder Breite befestigt werden.

An der anderen Seite des Stativ 1 stellt sich der Patient. (Fig. 2.) Er kann dabei in sitzender oder stehender Stellung, mit dem Rücken oder mit der Brustseite gegen den Schirm und in jeder gewünschten diagonalen Stellung mittels breiten und schmalen Bändern fixiert werden. Es ist somit möglich, die Durchleuchtung in jeder gewünschten Höhe oder Richtung stattfinden zu lassen. Als Sitz für den Patienten wird ein verstellbarer Fahrradsattel auf starkem eisernem Fusse beigeliefert.

Stativ 2 besteht ebenfalls aus einem starken Holzrahmen auf kräftigem Fusse. Es wird auf Schienen gerollt. Die Schienen sollen in oder auf dem Boden festgelegt werden, und zwar so, dass Stativ 2 in einer Richtung, vertikal auf die Schirmoberfläche des Stativ 1 bewegt



wird. Soll der Patient gestellt werden, so wird es zurückgerollt, um nachher bis in die Nähe des Patienten nach vorne gezogen zu werden.

Dieses Stativ trägt die Röntgenröhre. Die Metallteile werden geerdet, damit etwaige von Röhre oder Hochspannungsleitung überspringende Funken weder dem Patienten noch dem

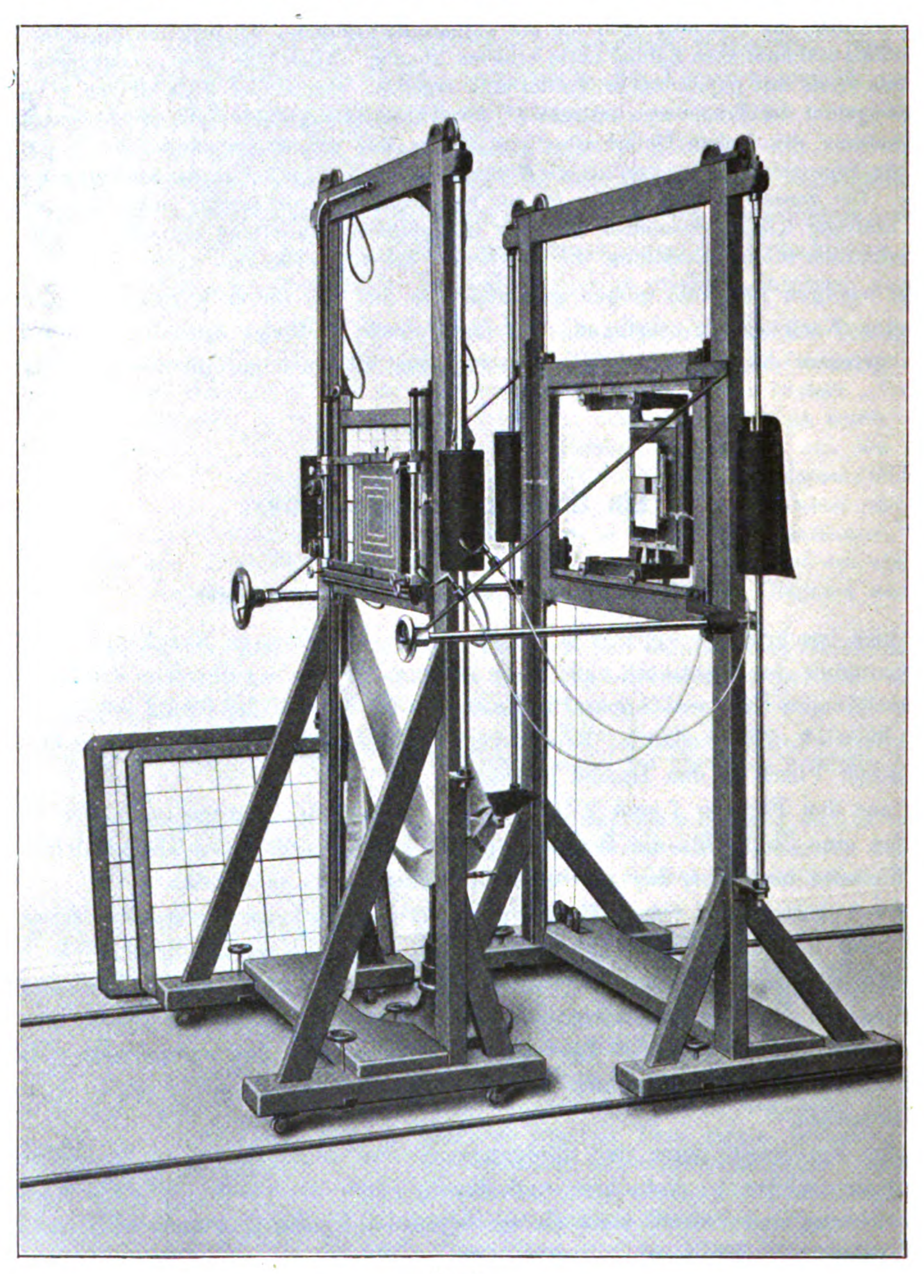


Fig. 1.

untersuchenden Arzt schaden können. Diese Sicherheitsmassregel ist notwendig bei den sehr grossen Energien und Spannungen, welche die modernen Röntgenapparate in den sekundären Stromkreis hineinschicken.

Das Stativ 2 trägt einen länglich viereckigen Rahmen, welcher mittels einer mit Rad versehenen Achse, welche sich im Bereiche der linken Hand des Untersuchers befindet, auf und nieder bewegt wird. Eine seitliche Verschiebung der Röhre wird mit der rechten Hand ausgeführt. Der Untersucher kann also, wie in Fig. 2 angegeben ist, die Röntgenröhre ohne

Mühe in den drei Dimensionen bewegen, mit der linken Hand auf und nieder, mit der rechten nach rechts und nach links, mit beiden Händen vor- und rückwärts. Zentimeterskalen zeigen den Ausschlag der Bewegungen an.

Der Blendenkasten ist nur an der hinteren Seite offen und kann bei der Durchleuchtung

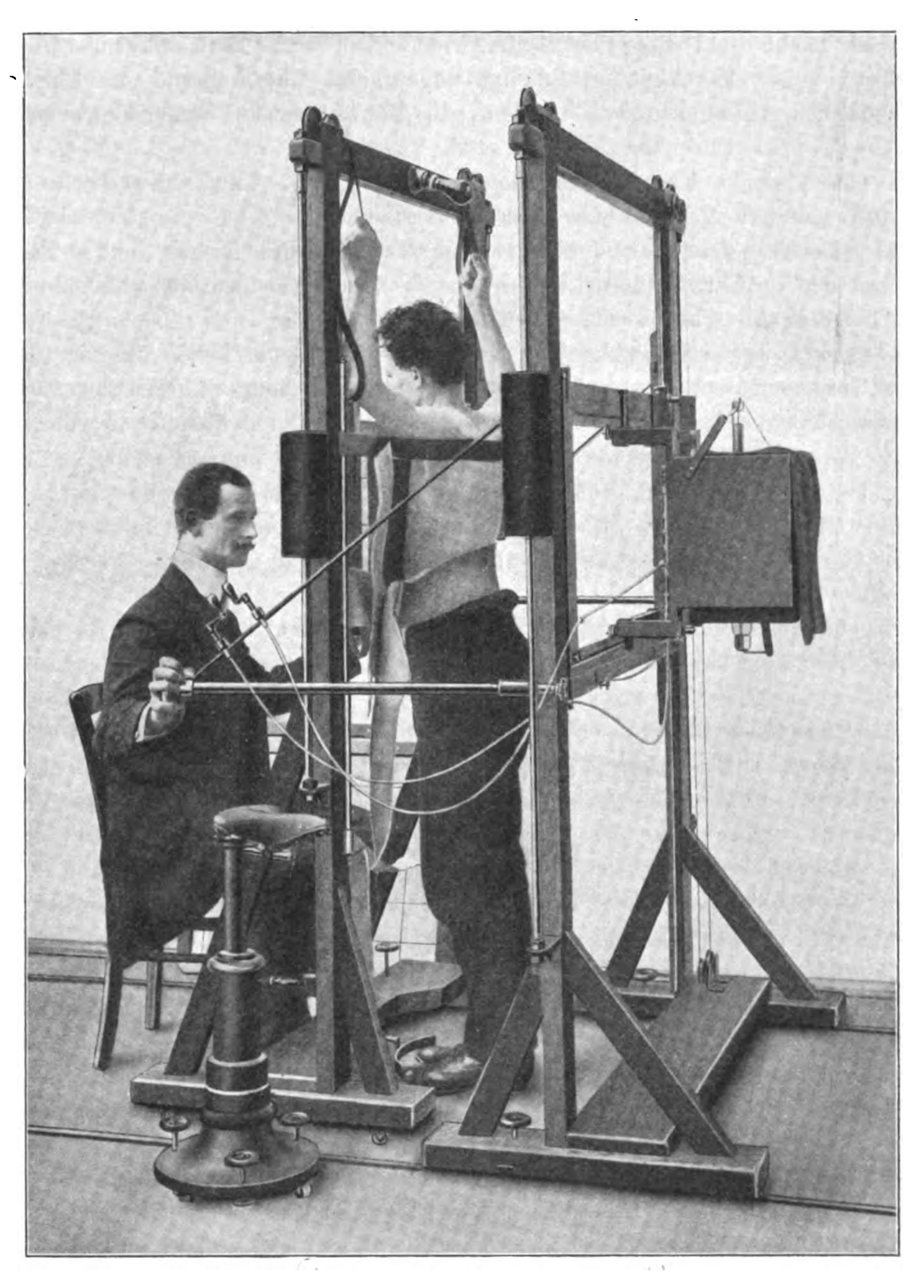


Fig. 2.

mit einem schwarzen Seidentuch verhängt werden. Innerlich ist er mit Bleigummischutzstoff bekleidet. Die Röhrenenden befinden sich ausserhalb der Röhre, die Zuleitungsdrähte werden an den Kasten, nicht an die Röhre festgemacht, damit sie bei den Bewegungen des Blendenkastens nicht an den Röhrenenden zerren können.

An der Vorderseite des Blendenkastens befindet sich eine aus schwerem Metall gebaute Blende, dessen vier Platten zu zweien durch Schrauben bewegt werden. Um die grossen Schwierigkeiten bei der immer wechselnden Einstellung der Blende zu vermeiden, hat die

Firma Siemens & Halske nach meinen Angaben die Bewegung der Blende dem untersuchenden Arzte selbst in die Hand gegeben; durch biegsame Wellen, welche von zwei Griffen im Bereiche der rechten Hand bewegt werden (siehe Abb.).

Auf einige wichtige Kleinigkeiten muss noch hingewiesen werden:

Auf dem Boden, neben den Schienen, soll eine Zentimeterskala angebracht werden. Man kann dann leicht die Distanz der Röhre von Schirm und Platte ablesen.

Am Stativ 1 ist eine kleine Glühlampe angebracht, um während des Einstellens oder bei stereoskopischen Aufnahmen den Kranken, die Röhre und die Skalen kurz beleuchten zu können.

Durch eine einfache Klemmvorrichtung ist es möglich, beim Auswechseln der Röhren dieselben sofort zentriert in den Blendenkasten zu schieben.

An der Rückseite des Stativ 1 sind lederne Ösen angebracht, wie in den Strassenbahnwagen, welche der Patient festhalten kann, um die Arme aus dem Gesichtsfelde entfernt zu halten, was bei Schrägdurchleuchtungen wichtig ist.

Dieser Apparat bietet für sich allein folgende Vorteile und Nützlichkeiten:

1. Der Untersucher sitzt ruhig vor dem Apparate und kann während der ganzen Untersuchung sitzen bleiben. Er braucht keine Hilfe, falls er den Schalttisch neben sich stellt und eine mit Blei bekleidete Kiste mit gefüllten Kassetten im Zimmer steht.

2. Er ist gänzlich gegen Röntgenstrahlen geschützt, wenn er nur Sorge trägt, die Blende nicht weiter als nötig zu öffnen und einen Leuchtschirm mit Bleiglas zu benutzen.

3. Der Kranke ist absolut gesichert gegen Entladungen und nicht weiter den Strahlen ausgesetzt, als notwendig ist.

4. Die Durchleuchtung von allen Körperteilen in allen Richtungen ist eine durchaus einfache und ruhige. Der Untersucher beherrscht die Röhre und die Blendenbewegung vollkommen.

5. Beim Durchleuchten stört das Licht der Röhre nicht, weil diese auch von hinten verdeckt werden kann. Die Umstehenden stehen hinter dem sitzenden Untersucher und können über ihn weg leicht alles sehen, was auf dem Schirme sichtbar wird, was grosse Vorteile beim Unterricht bietet.

6. Die Röntgenographie findet nach der Durchleuchtung und Einstellung à vue durch Auswechseln von Schirm und Platte statt. Dabei kann man so enge wie möglich abblenden, die kleinstmögliche Platte benutzen und trotzdem sicher sein, dass das gewünschte Bild auf der Platte kommt. Lungen, Herz, Schädel, Schulter, Magen-Darmtraktus, Nierengegend, Hüfte können in dieser Weise in jeder erwünschten Richtung photographiert werden. Ein mit Luft gefüllter Ballon oder ein Luffakissen kann bei Nieren- oder Bauchaufnahmen durch die breite Schleife kräftig eingedrückt werden.

7. Stereoskopische Aufnahmen lassen sich spielend leicht machen. Man stellt erst genau in den Mittenstand ein und verschiebt die Röhre nach beiden Seiten, wobei die Verschiebung in Zentimeter auf der horizontalen oder auf der vertikalen Skala abgelesen wird.

8. Tele-aufnahmen verlangen keinen gesonderten Apparat. Man stellt in der Nähe genau ein und rollt das Röhrenstativ bis auf 1, 1,5 oder 2 m zurück.

9. Die auf dem Schirme sichtbaren Körperteile können direkt und genau gemessen werden. Um z. B. die verschiedenen Durchmesser des Herzens zu messen, verengt man die Blende bis zu einer ganz kleinen Öffnung, stellt auf die eine Grenze ein und liest auf der Skala ab. Dann stellt man auf die gegenüberliegende Grenze ein und liest die Distanz direkt ab. Breite und Höhe des Brustkorbes, des Herzens, des Magens lassen sich in dieser Weise sofort und genau bestimmen. Indem man in verschiedenen Richtungen durchleuchtet, kann man sofort die Tiefenlage z. B. einer Kugel ablesen.

10. Wenn man zwischen Patienten und Schirm oder Platte ein Metallgitter mit dicken und dünnen Drähten anbringt, ist es möglich, jede erwünschte Präzisionsaufnahme zu machen



und bei späteren vergleichenden Aufnahmen immer wieder in genau der nämlichen Weise einzustellen.

11. Das Bestrahlen von Patienten zu therapeutischen Zwecken wird vorteilhaft mit diesem Apparate betrieben, wenn es sich um Prozesse im Innern des Brustkorbes handelt. Man stellt dann à vue ein, blendet so enge wie möglich ab und bestrahlt von verschiedenen Seiten aus. Der Kranke und seine Haut werden dabei soviel wie nur möglich ist vor Strahlen geschützt.

12. Vor dem Blendenkasten ist ein kleiner Raum frei, der sich zur Anbringung von allerlei Apparaten bequem benutzen lässt. Ich habe an dieser Stelle einen einfachen Momentverschluss angebracht, welcher uns instand setzt, Präzisionsaufnahmen von $^1/_5$—$^1/_{160}$ Sekunde zu machen.

Die Bedienung des Apparates ist eine durchaus einfache. Zahlreiche Zwecke, welche sonst gesonderte und teure Apparate verlangen, werden von diesem Apparate allein erreicht. Nur für chirurgische Aufnahmen braucht man nebenbei einen einfachen Tisch. Die aufrechte Stellung bietet grosse Vorteile, nicht nur, weil sie die natürliche ist, sondern auch überall dort, wo es sich um die Aufnahme eines Flüssigkeitsspiegels handelt. Die Fixierung in dieser Stellung ist eine so vollkommene, dass nur die allerschwersten Kranken sie nicht aushalten. Ich kann den Apparat mit vollem Vertrauen den Herren Fachgenossen empfehlen.

Beschreibung der Privat-Röntgeneinrichtung von Dr. med. G. van Schouwen,

Heerenveen (Holland).

Die vielen Beschreibungen von Röntgeneinrichtungen, die ich in der Literatur gefunden habe, betreffen durchweg Abteilungen, die zu Krankenhäusern oder Kliniken gehören.

Es scheint mir deshalb nicht ohne Interesse, eine Privateinrichtung, wo unter ganz abweichenden Verhältnissen gearbeitet wird, zu beschreiben, und im Anschluss daran auf ein paar Punkte, welche besonders wichtig sind, näher einzugehen.

Ausser meiner gewöhnlichen Praxis im hiesigen Orte und dessen Umgebung (der Ort hat ca. 5000 Einwohner) habe ich eine Röntgen- und eine Finseneinrichtung.

Die Verhältnisse waren anfangs für mich ziemlich ungünstig; es fehlte mir sachverständige, technische Hilfe; eine gut eingerichtete Reparaturwerkstatt war nicht in der Nähe. Dies waren Übelstände von grosser Bedeutung, wenn man noch meine mangelhaften elektrotechnischen Kenntnisse hinzurechnet.

Glücklicherweise haben sie keine einschneidende Rolle gespielt, da die Installation, dank der guten Anlage und den guten Instrumenten, mich nur ausnahmsweise im Stich gelassen hat.

Kamen gelegentlich Störungen vor, dann waren die Ursachen nur Kleinigkeiten und konnten meistens bald gefunden und aus dem Wege geschafft werden.

Sehr unangenehm machten sich mir die Folgen meines verhältnismässig abgelegenen Wohnsitzes fühlbar, wodurch mündlicher Gedankenaustausch mit Röntgenologen zu den Seltenheiten gehörte. Und gerade das ist für den Anfänger von so ausserordentlicher Bedeutung, da eben das Stellen einer Diagnose auf Grund von Röntgenogrammen oder Durchleuchtungen so sehr Erfahrungssache ist. Dass die Röntgenologie noch nicht auf ihren richtigen Wert geschätzt wird, liegt meines Erachtens in der Tatsache, dass die meisten Ärzte ihren Nutzen noch nicht ganz verstehen und ihre Schwierigkeiten unterschätzen.

Es geht ihr wie der Auskultation und Perkussion; eine neue Generation musste in dieser Richtung ausgebildet werden, ehe man den Methoden allgemeine Anerkennung schenkte und von deren Unentbehrlichkeit voll und ganz überzeugt wurde. Dazu kommt noch, dass ein grosser Teil der Röntgeneinrichtungen für die vielumfassende Arbeit nicht berechnet ist.

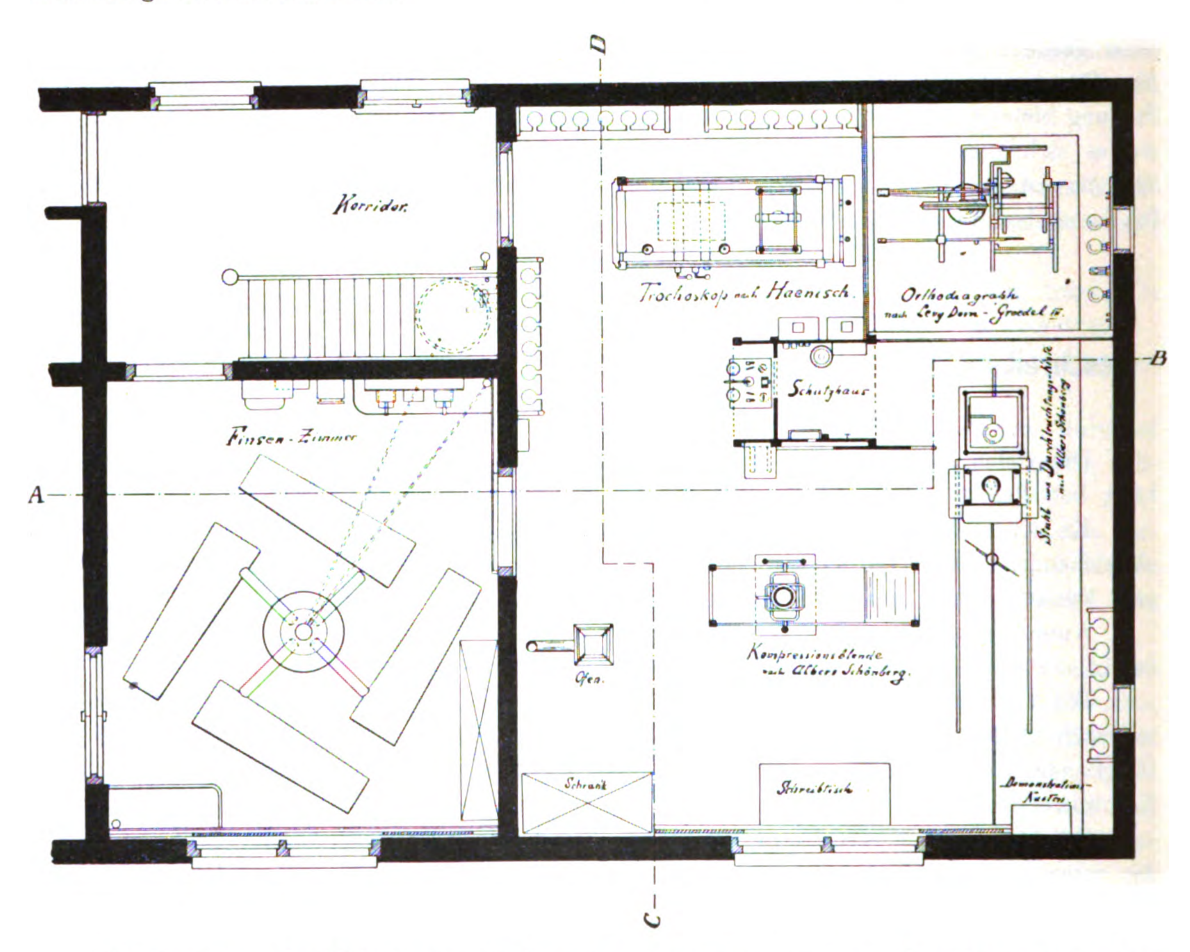
Man verfügt nicht über genügende Dosierungsmethoden, man ist nicht „au fait“ über



das, was die Röntgenologie, die mit Riesenschritten vorwärts geht, zu leisten imstande ist, und verursacht dadurch leicht Schaden. Sicher einer der wichtigsten Gründe, weshalb so oft Ärzte und Laien ihr ziemlich ablehnend gegenüberstehen.

Diagnostische und therapeutische Resultate bleiben weit entfernt von anfangs vielleicht sehr hoch gespannten Erwartungen.

Ebensowenig wie der Chirurg heutzutage zufrieden ist mit einem Tisch, auf dem der Patient liegen kann und einem einzigen Messer, sondern für einen guten Erfolg in erster Linie ein tadellos eingerichtetes Zimmer und alle Hilfsmittel, welche die moderne Wissenschaft zu seiner Verfügung stellt, verlangt, ebenso muss der Röntgenologe handeln, wenn er gute und zuverlässige Arbeit leisten will.



Das Bestreben der Fabrikanten, Universalapparate zu bauen unter dem Drang derjenigen Ärzte, die für wenig Geld viel verlangen, ist verkehrt.

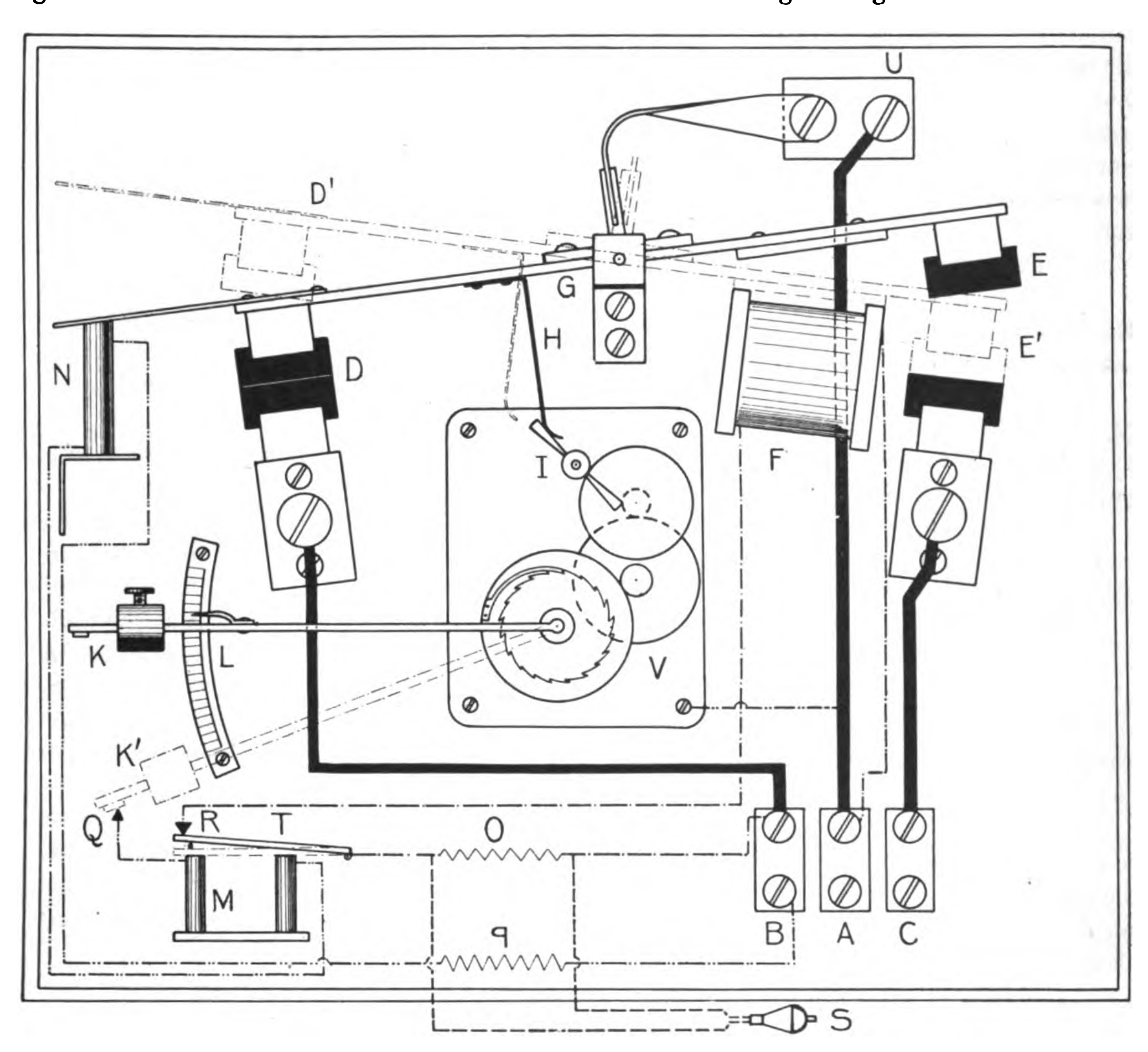
Eine Röntgenuntersuchung nimmt den Arzt ganz in Anspruch; Kleinigkeiten entscheiden über den Wert des Resultates, und wenn man sich dann während der Untersuchung mit dem Zurechtstellen oder Verändern der Apparate zu beschäftigen hat, so lenkt dies die Aufmerksamkeit ab und die Untersuchung wird eine ungenügende sein; denn jede Kleinigkeit hat seinen Wert für das Endresultat.

Dieses ist vor allen Dingen für denjenigen Arzt von grösster Bedeutung, der nicht Gelegenheit hat, sich jeden Tag zu üben. Die Röntgenstrahlen können für den Arzt und für den Patienten gefährlich sein. Es ist darum eine Conditio sine qua non, dass man sich und seine Patienten mit allen Mitteln, welche die moderne Wissenschaft dem Praktiker an die Hand gibt, gegen die Möglichkeit gefährlicher Folgen schützt.

Ehe man anfängt, sich mit Röntgenologie zu beschäftigen, ist es notwendig, dass man einen guten Kursus nimmt. Es ist so verlockend, nach etwas Selbststudium schon zu beginnen; ist doch die Herstellung einer photographischen Aufnahme ein ziemlich einfaches Verfahren.

Darin liegt doch eine sehr grosse Gefahr.

Die Röntgenologie ist zum grössten Teil Erfahrungswissenschaft. Wer aber denken sollte, geringe theoretische Vorkenntnisse seien genügend, der irrt sich gründlich. Ein eingehendes Einarbeiten in die bestehende Literatur und ein möglichst genaues Studium von



Röntgenplatten sind Hauptbedingungen. Zugleich soll man auch in der Anatomie und der Kenntnis der vielen physiologischen Abweichungen des Skeletts wohlbewandert sein.

Ich selbst habe die ersten Schritte auf dem Gebiete der Röntgenologie mit Hilfe von Prof. Dr. Albers-Schönberg und Dr. Haenisch aus Hamburg gemacht und mir dadurch viele unangenehme Erfahrungen erspart.

Von welcher Fabrik man sein Instrumentarium bezieht, ist Sache persönlichen Geschmacks. Immerhin ist es erwünscht, dass man sich einige Anlagen ansieht, ehe man darin entscheidet. Man bekommt dann einen Überblick über das Viele, das schon auf dem Gebiete existiert, und wird zu gleicher Zeit sehen, dass manches, was mit grosser Reklame auf den Markt gebracht wird, noch nicht den sehr hoch zu stellenden Anforderungen genügt. Hier noch mehr wie sonst gilt das: Untersuchet alles und behaltet das beste.

Anfangs befand sich meine Anlage in einem kleinen Raum mit schwarzen Wänden. Es ergab sich aber schon bald, dass der Raum zu klein war, um gut arbeiten zu können, und dass die Farbe der Wände die Patienten beängstigte.

Darum habe ich dies alles dermassen umgeändert, dass die genannten Übelstände nun fortgefallen sind.

Ich bezog mein Instrumentarium von Rich. Seifert & Co. aus Hamburg. Die damit erreichten Resultate sind mehr wie genügend, so dass das Bedürfnis nach neueren Apparaten vorläufig nicht vorliegt. Den Wert dieser letzteren will ich damit keineswegs verkleinern. Elektrizität erhalte ich von einer elektrischen Druckerei, die meiner Wohnung gegenüber liegt. Zwei Sauggasmotoren von je 25 P. S., jeder mit einer Dynamomaschine gekuppelt, und eine grosse Akkumulatorenbatterie gewähren mir eine mehr als genügende Betriebssicherheit. Die normale Spannung beträgt 110 Volt und kann gewünschten Falles bis 160 gesteigert werden, was z. B. bei Momentaufnahmen nötig sein kann. Ich habe gemeint, aus oben schon angeführtem Grunde, die von Prof. Dr. Albers-Schönberg in seinem Lehrbuche aufgestellten Vorschriften streng durchführen zu müssen.

Eine Einrichtung, wo alle Hilfsapparate ihren festen Platz haben, wo für den Arzt, seinen Gehilfen und den Patienten die Sicherheit des grösstmöglichen Schutzes gegen Röntgenschädigungen besteht, habe ich im Bau ausführen zu lassen mich bestrebt.

Das Beispiel, das ich mir dabei vor Augen gehalten habe, ist die Einrichtung im St. Georg-Krankenhaus in Hamburg.

In der Mitte steht das mit Blei bekleidete Schutzhaus und ringsum die Hilfsinstrumente; auf dem Hause mehrere Apparate, wie die Beschreibung zeigen wird.

Die Grundfläche des Zimmers misst 7×6 m, während die Höhe 4 m beträgt. Die Wände sind mit weissen Kacheln bekleidet, und die Decke ist in einer ziemlich hellen Farbe gestrichen. Dies macht auf den Patienten einen angenehmen Eindruck.

Mit Rücksicht auf unser feuchtes Klima brennt ein Füllofen das ganze Jahr hindurch.

In der Nordwand befindet sich ein doppeltes Lichtfenster. Dasselbe bietet Platz für einige Platten; in einem der Fensterläden ist ausserdem ein Negativrahmen eingebaut zur Beurteilung der Aufnahmen bei durchfallendem Tageslicht. Vor dem Fenster steht ein Schreibtisch, links davon hängt ein Demonstrationskasten mit elektrischem Licht, rechts steht ein geräumiger Schrank zum Aufbewahren von Büchern usw.

Oben in der westlichen Wand sind zwei kleine Fenster, welche auch zur Lüftung dienen können; bisweilen verwende ich sie zur diffusen Beleuchtung. In der gegenüberliegenden Wand sind zwei Türen, deren erste zum Finsenzimmer führt, während die andere nach dem Korridor, an dem das Wartezimmer und das Dunkelzimmer liegen, Zutritt gibt. An den Wänden sind ferner zwei Röhrenregale.

Die Beleuchtung kann auf zweierlei Weise geschehen und zwar: direkt mittels gewöhnlicher Glühlampen an der Decke, oder indirekt mittels reflektierten roten Lichtes.

Dazu verwende ich Glühlampen von Rubinglas in halbkugelförmigen kupfernen Reflektoren, deren Öffnungen aufwärts gerichtet sind.

Dieses Licht genügt eben und ist bei Durchleuchtungen nicht lästig, während die Patienten, z. B. bei Magenuntersuchungen soviel sehen können, dass die verabreichten Speisen ohne Schwierigkeiten eingenommen werden, und das Bild auf dem Schirme doch deutlich sichtbar bleibt. Das Schutzhaus hat 1,45 m Länge bei 1 m Breite und 1,9 m Höhe. Es ist in zwei ungleich grosse Teile geschieden durch eine Zwischenwand. In dem kleineren vorderen Teil steht der Schalttisch, darüber ist das Milliampèremeter, das zwei Messbereiche hat, auf einem Holzfuss gut isoliert aufgestellt. Der Wehnelt-Unterbrecher mit drei Stiften steht im oberen Geschoss des Hauses.

Von dem grösseren, hinteren Abteil aus erfolgt die Bedienung des Schalttisches und die Umschaltung des Strommessers durch eine Öffnung in der Zwischenwand. In diesem Raum

sind ferner einige Hilfsapparate untergebracht; eine selbsttätige Minutenuhr, eine Skala zum Ablesen der parallelen Funkenstrecke, der Kondensator zum Rotax-Unterbrecher und ein automatischer Zeitschalter, auf den ich weiter unten noch zurückkomme. In der Nordwand ein Fenster aus Bleiglas und die Härteskala nach Walter, modifiziert nach Albers-Schönberg, auf einem soliden Fundament der Rotax-Unterbrecher, und an der Südwand einige Schalter. An der Nordwand ist ferner eine Schiebetür angebracht, hinter der man bei therapeutischen Bestrahlungen Schutz findet, angenehmer als im Bleihause, während man doch von dort aus durch ein Bleiglasfenster in der Tür Röhre und Patient fortwährend beobachten kann.

Auf dem Hause stehen der Induktor, ein grosser Regulierwiderstand, der zum obenerwähnten Zeitschalter gehört, der Hochspannungsgleichrichter von Max Kohl und ein gläserner Wasserbehälter, der isoliert aufgestellt ist. An der Aussenseite hängen kleinere Utensilien.

Auf den Regalen an der Westwand ist Platz für die Gundelachschen Therapieröhren, die Albers-Schönbergschen Kompressionszylinder, den Schmidtschen Fixationsapparat, kurz für alles, was bei Untersuchungen oder Therapie nötig ist.

Um das Haus herum sind die grossen Apparate aufgestellt, wie die beigefügte Skizze zeigt, und zwar sind das:

die Albers-Schönbergsche Kompressionsblende mit Tisch;
der Albers-Schönbergsche Durchleuchtungskasten nebst Stuhl;
der Trochoskop nach Dr. Haenisch;
der Orthodiagraph nach Dr. Groedel.

Sämtliche Apparate sind geerdet; unter dem Albers-Schönbergschen Tisch habe ich ein Brett anbringen lassen zum Auflegen von Sandsäcken, Kissen usw., so dass diese zur Hand liegen.

Der Durchleuchtungsschirm hängt über dem Stuhl, ist vor- und rückwärts verschiebbar und kann auf- und abgezogen werden. Er ist mittels eines Gegengewichts ausbalanciert und kann so ohne grossen Kraftaufwand in allen Richtungen bewegt werden.

Der Orthodiagraph ist in einer Ecke aufgestellt, die dunkelrot gestrichen ist. Mit zwei Vorhängen kann diese Ecke abgeschlossen werden. Da die Vorhänge ebenfalls dunkelrot sind, wird ein hinderlicher Reflex der Wände vermieden, was bei einer hellgefärbten Umgebung nicht zu erreichen wäre.

Soweit in kurzen Worten die Beschreibung meiner Einrichtung. Es bleibt mir noch übrig, auf ein paar Punkte näher einzugehen. Vorteile eines Apparates oder Nachteile eines anderen brauche ich hier nicht aufzuführen; sie werden wohl zur Genüge bekannt sein und es ist überhaupt nicht meine Absicht, Kritik zu üben an dem, was auf dem Gebiete der Röntgenologie konstruiert wird.

Die Tatsache, dass die Müllerröhren mit Wasserkühlung bei andauernder, hoher Belastung bald zu weich werden, speziell bei langen therapeutischen Bestrahlungen, war mir schon lange sehr hinderlich gewesen. Als ich dann wieder mal nach Hamburg ging, zeigte mir Dr. Haenisch im Privatinstitut von Prof. Dr. Albers-Schönberg und Dr. Haenisch seine Einrichtung für konstante Kühlung, so wie ich sie mir gedacht hatte.

Nach diesem Vorbild habe ich sie bei mir auch anbringen lassen. Das oben erwähnte Wasserreservoir, isoliert aufgestellt auf dem Schutzhause, kann aus der Wasserleitung gefüllt werden mittels eines Hahnes, der ca. 25 cm über dem Gefäss angebracht ist.

Es war notwendig, diese Vorrichtung so zu treffen, um einer Erdung der Antikathode vorzubeugen. Aus dem Behälter läuft das Wasser durch einen dünnen Gummischlauch nach der zu kühlenden Röhre. Der Stopfen im Antikathodenhals hat zwei Löcher; durch das eine geht der Zufluss, durch das andere läuft das Wasser ab. Das Abflussrohr mündet ca. 75 cm über dem Fussboden vertikal, so dass das Wasser in einen darunter gestellten Eimer läuft. Dies hat natürlich auch wieder den Zweck, Erdung der Antikathode zu vermeiden. Das Resultat ist ein sehr gutes. Ich kann nun eine gut regulierte Röhre stundenlang aufs schwerste belasten, ohne Weichwerden oder übermässiges Erhitzen.



Ein Apparat, der für mich von grösster Wichtigkeit ist, ist der auch schon angeführte selbsttätige Zeitschalter. Ich habe diesen speziell für meinen Zweck konstruieren lassen. Da ich meinen Strom von einer verhältnismässig kleinen Anlage beziehe, kann der Antriebsmotor nicht ohne eine Verzögerung, die einige Sekunden andauert, plötzlich mit z. B. 30 Ampère extra belastet werden. Diese Verzögerung nun darf bei Momentaufnahmen natürlich nicht vorkommen. Ich habe nun die Vorrichtung so treffen lassen, dass die Kraftanlage zuerst bis zu der gewünschten Stromstärke belastet werden kann mit dem auch schon obenerwähnten Regulierwiderstand. Für die Aufnahme brauche ich dann bloss umzuschalten vom Regulierwiderstand auf den Induktor. Dieses wird vom Zeitschalter gemacht. Ist die für die Aufnahme erforderliche Zeit verstrichen, so wird vom Schalter selbsttätig wieder die Anfangsstellung eingeschaltet. Um den Apparat zu betätigen, genügt ein Druck auf einen Knopf, den man, in beliebiger Entfernung vom Schalter, in der Hand hält. Das Schaltungsschema zeigt die Anfangsstellung A—B. Nach dem Umschalten wird dieser A—C, und ist die auf dem Apparat eingestellte Expositionszeit abgelaufen, so kehrt wieder der Anfangszustand A—B zurück. Die zweite Skizze zeigt schematisch die Wirkungsweise des Schalters.

Dies sind wieder die drei Punkte A, B, C vom Schaltschema.

Durch den Druck auf den Knopf S wird der Widerstand O kurz geschlossen, der Magnet F dadurch stark magnetisiert, E nach E' gezogen und somit C und A leitend verbunden.

Wenn Stellung DE in $D'E'$ übergeht, lässt H den Flügel I los; unter dem Einfluss des Gewichtes K fängt das Räderwerk V sich zu drehen an.

Hat K K' erreicht, dann wird bei Q ein anderer Nebenschluss geschlossen, der N und M magnetisiert. M zieht T an und unterbricht bei R den Strom durch F; dieser lässt den Hebel DE gehen, der nun von N angezogen wird und festgehalten, so dass bei D keine Lichtbogenbildung stattfindet. Auf der Skala L ist die Sekundeneinteilung angebracht.

Herrn Reyenga aus Groningen bin ich zu Dank verpflichtet für die Ausführung obigen Zeitschalters.

Das Dunkelzimmer ist eingerichtet wie jedes andere. Es wird eine selbsttätige Schaukelvorrichtung verwendet, und der Durchleuchtungskasten nach Davidson.

Für Therapie verwende ich ausschliesslich das Kienböcksche Quantimeter. Nur beim Aichen der Röhren wird zum Vergleich von den Sabouraud-Noiréschen Pastillen Gebrauch gemacht.

Röntgenphotographie und Röntgentherapie, zwei komplementäre Probleme.

Von

Dr. **Th. Christen,** Priv.-Doz. in Bern.

Bei der Röntgenphotographie wirken auf die photographische Schicht die im Körper nicht absorbierten Strahlen. Bei der Therapie dagegen sind es gerade die absorbierten Strahlen, welche die bekannten physiologischen Wirkungen entfalten.

Je mehr Strahlen den Körper durchdringen, desto schwärzer wird die Platte, um so kürzer kann man exponieren.

Die sogenannten harten Strahlen dringen selbst durch Schädel und Becken und schwärzen noch die Platte. Die weichen, d. h. leicht absorbierbaren Strahlen, bleiben zum grössten Teil schon in der Haut stecken, sie verändern kaum merklich die unter dem Gliede liegende photographische Schicht der Platte; dafür erzeugen sie in der Haut, d. h. da, wo sie absorbiert werden, die bekannten, als „Röntgenverbrennung" bezeichneten Veränderungen.

Die harten Strahlen verbrennen die Haut nicht, weil sie in ihr nur ganz wenig absorbiert werden. Wir können also zunächst sagen:

Die physiologische Wirkung der Röntgenstrahlen auf ein Gewebe ist um so grösser, je mehr Strahlen in diesem Gewebe absorbiert werden.

Um nun beide Probleme, die Photographie und die Therapie, exakt behandeln zu können, müssen wir an Stelle der „Strahlen", die man nicht wohl „zählen" kann, einen exakten Begriff einführen, die Intensität. Wir definieren dieselbe wie folgt:

Die Intensität einer Röntgenstrahlung an irgendeiner Stelle des Raumes ist gleich derjenigen Röntgenenergiemenge, welche an dieser Stelle in der Zeiteinheit durch ein kleines, zur Strahlenrichtung senkrecht stehendes[1]) Flächenstück geht, dividiert durch den Flächeninhalt desselben.

Bezeichnet man mit E die in der Zeit T gelieferte Röntgenenergiemenge, soweit sie durch das Flächenstückchen F geht, so ist die Intensität

$$J = \frac{E}{T \cdot F}. \tag{1}$$

Die Strahlen, welche mit der Energie E beladen die kleine Fläche F durchsetzen, erfüllen einen schmalen, kegelförmigen Raum, dessen Spitze im Fokus der Antikathode liegt, und dessen Leitkurve der Umriss des Flächenstückes F ist.

Nun stellen wir zwei für Röntgenstrahlen absolut durchlässige ebene Schirme auf, beide senkrecht zur Strahlenrichtung. Die Entfernung des ersten Schirmes von der Antikathode, d. h. seine Fokaldistanz nennen wir r_1; die Fokaldistanz des zweiten Schirmes sei r_2. Der erste Schirm schneidet aus dem schmalen Strahlenkegel eine kleine Fläche F_1, der zweite eine etwas grössere Fläche F_2.

Nun sagt ein bekannter Satz der Stereometrie, dass die Flächeninhalte paralleler Kegelschnitte sich verhalten, wie die Quadrate ihrer Entfernungen von der Kegelspitze, d. h.

$$\frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2. \tag{2}$$

Befindet sich zwischen den Schirmen keine absorbierende Schicht, so muss nach dem Satz der Erhaltung der Energie durch den zweiten Schirm genau so viel Röntgenenergie in der Zeiteinheit gehen, wie durch den ersten Schirm. Wenn wir also auf beide Schirme die Gleichung (1) anwenden wollen, so erhalten wir zwei verschiedene Intensitäten, J_1 und J_2, ebenso zwei verschiedene Querschnitte F_1 und F_2, aber denselben Wert für den Quotienten

$$\frac{E}{T}.$$

Wir bekommen somit:

$$J_1 = \frac{E}{T \cdot F_1}, \tag{3}$$

$$J_2 = \frac{E}{T \cdot F_2}, \tag{4}$$

woraus

$$\frac{J_1}{J_2} = \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2. \tag{5}$$

Diese Gleichung ist nichts anderes, als der mathematische Ausdruck für den bekannten Satz:

„An zwei auf demselben Strahle liegenden[2]) Stellen verhalten sich die Intensitäten umgekehrt wie die entsprechenden Querschnitte des Strahlenkegels, resp. umgekehrt wie die entsprechenden Abstände von der Strahlenquelle."

---

[1]) Steht die Fläche nicht senkrecht zu der Strahlenrichtung, so muss man zur Berechnung der Intensität den Flächeninhalt mit dem Cosinus des Neigungswinkels multiplizieren. Das Flächenstück muss klein sein; denn wenn es auf allen darauffallenden Strahlen eines Strahlenbündels senkrecht stehen soll, so müsste es von Rechts wegen sphärisch sein. Es darf aber als Ebene gelten, so lange es klein genug ist.

[2]) Die beschränkende Bedingung „auf demselben Strahle liegend" ist deshalb nötig, weil die Röntgenröhre keine sphärischen Äquipotentialflächen erzeugt.



Bringt man jetzt zwischen die Flächen F_1 und F_2 eine Materie, welche Röntgenstrahlen absorbiert, so bleibt ein Teil der Energie E in dieser Materie zurück und wird dort in eine äquivalente Menge irgendeiner anderen Energieform umgesetzt.

Diese absorbierte Energiemenge ist um so grösser:

1. je mehr Energie in die Materie eintritt,

2. je weiter die Flächen F_1 und F_2 voneinander entfernt sind, d. h. je dicker die absorbierende Schicht ist,

3. je höher das Absorptionsvermögen dieser Schicht ist,

4. je weicher die Strahlung ist, d. h. je weniger Durchdringungsvermögen die Strahlung besitzt.

Der Zusammenhang zwischen der eingedrungenen und der absorbierten Energiemenge ist sehr einfach, er besteht in exakter Proportionalität: Verdoppelt man die eindringende Energiemenge, so verdoppelt sich auch die absorbierte Energiemenge.

Dagegen ist die Abhängigkeit des Absorptionsverhältnisses von der Schichtdicke, dem Absorptionsvermögen und der Strahlenqualität weniger einfach; der mathematische Ausdruck für diesen Zusammenhang ist eine Exponentialfunktion. Andrerseits tritt dadurch eine Verfachung ein, dass sowohl das Absorptionsvermögen als auch die Strahlenqualität in einer einzigen Grösse, dem Absorptionskoeffizienten, erschöpfend zum Ausdruck kommen.

Wir nennen den Absorptionskoeffizienten α, die Schichtdicke

$$c = r_2 - r_1 \tag{6}$$

und haben nach den Gesetzen der homogenen Absorption

$$E_2 = E_1 \cdot e^{-\alpha c}. \qquad (7)^{1)}$$

Hierin ist E_1 die durch F_1 eindringende und E_2 die durch F_2 austretende Energiemenge.

Für die Intensitäten bekommen wir jetzt

$$J_1 = \frac{E_1}{T \cdot F_1}, \tag{8}$$

$$J_2 = \frac{E_2}{T \cdot F_2}, \tag{9}$$

woraus

$$\frac{J_1}{J_2} = \frac{E_1}{E_2} \cdot \frac{F_2}{F_1}, \tag{10}$$

oder mit Rücksicht auf die Gleichungen (2), (6) und (7)

$$\left.\begin{aligned} \frac{J_1}{J_2} &= \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \cdot e^{\alpha(r_2 - r_1)}, \\ \text{oder} \quad &= \left(1 + \frac{c}{r_1}\right)^2 e^{\alpha c}, \\ \text{oder} \quad &= \frac{e^{\alpha c}}{\left(1 - \frac{c}{r_2}\right)^2}. \end{aligned}\right\} \tag{11}$$

Die in der Schicht absorbierte Energiemenge ist gleich der Differenz der eingedrungenen und der austretenden, also

$$E_1 - E_2 = E_1 (1 - e^{-\alpha c}). \tag{12}$$

Auf Grund dieser wenigen einfachen Formeln lassen sich sowohl für die Röntgenphotographie, als für die Röntgentherapie eine Reihe von Problemen exakt bearbeiten, und die Lösungen können in einfachen und übersichtlichen mathematischen Ausdrücken dargestellt werden.

Immerhin möchte ich noch einiges hier beifügen, um jedermann, auch demjenigen, der nicht gern mit Exponentialfunktionen rechnet, das Verständnis zu ermöglichen.

---

[1]) $e = 2{,}1828$ ist die Basis der natürlichen Logarithmen.

Das allgemeine Verständnis für alle Absorptionsvorgänge wird wesentlich gefördert durch Einführung der Halbwertschicht an Stelle des Absorptionskoeffizienten.

Man kann sich leicht die Vorstellung bilden, dass es für jede Strahlung in Kombination mit irgendeinem absorbierenden Medium eine bestimmte Schichtdicke geben muss, in welcher gerade die Hälfte der Strahlungsenergie absorbiert wird. Die Bedeutung dieser Halbwertschicht wird an einigen Beispielen vielleicht noch klarer:

Je härter die Röntgenstrahlung, desto grösser ist die Halbwertschicht eines gegebenen Materiales. Je absorptionsfähiger ein Material ist, desto kleiner ist die Halbwertschicht für eine gegebene Röntgenstrahlung.

Die Halbwertschicht — wir bezeichnen sie mit a — steht mit dem Absorptionskoeffizienten in einem bestimmten Zusammenhang.

Lassen wir nämlich irgendeine homogene Strahlung durch ihre Halbwertschicht treten, so haben wir in Gleichung (7) die Grösse c zu ersetzen durch a, ferner E_2 durch $^1/_2 E_1$ und erhalten so

$$\frac{E_1}{2} = E_1 \cdot e^{-\alpha a} \tag{13}$$

oder

$$a = \frac{1}{\alpha} \log. \text{nat.} (2) = \frac{0{,}7}{\alpha}. \tag{13}$$

Die Absorptionsgleichungen (7), (11) und (12) gehen dann über in

$$E_2 = \frac{E_1}{2^{\frac{c}{a}}}, \tag{14}$$

$$\frac{J_1}{J_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 . 2^{\frac{c}{a}}, \tag{15}$$

$$E_1 - E_2 = E_1 \left\{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{c}{a}}\right\}. \tag{16}$$

Gegenüber dem Absorptionskoeffizienten hat die Halbwertschicht den grossen Vorzug, dass sie eine Länge, somit ein leicht fasslicher, konkreter Begriff ist, der ohne weiteres von jedem Mediziner in seiner Bedeutung erfasst wird, während nur ein geringer Prozentsatz unserer Fachgenossen mit einem Absorptionskoeffizienten etwas anzufangen weiss, besonders wenn er im Exponent steht.

Die Halbwertschicht ist aber auch das denkbar beste Mass für die Strahlenqualität, nicht nur weil sie sich aus gewissen Experimenten direkt bestimmen lässt, sondern weil sie ein absolutes Mass darstellt, im Gegensatz zu allen konventionellen Härteskalen. Und wenn vielleicht in einigen tausend Jahren die Benoistskala und die Wehneltskala usw. vergessen sind, so wird die Halbwertschicht einer bestimmten Strahlenart für destilliertes Wasser sich nicht um Haaresbreite geändert haben.

A. Photographie.

Die Aufgabe der Röntgenphotographie besteht darin, nebeneinanderliegende Schichten von verschiedener Absorptionsfähigkeit auf der photographischen Platte mit möglichster Deutlichkeit abzubilden.

Die Deutlichkeit wird dann möglichst gross, wenn an den zwei zu vergleichenden Stellen die Differenz der Intensitäten möglichst gross wird.

Die Hauptschwierigkeit hierbei ist die Auswahl der richtigen Strahlenqualität. Wählt man dieselbe sehr weich, so gehen nur sehr wenig Strahlen durch die Schichten, die man abbilden will, beide Intensitäten sind fast gleich Null, also ist auch ihre Differenz fast gleich Null.

Ist, im Gegenteil, die Strahlung sehr hart, so geht beinahe die ganze Strahlung durch



beide Schichten ungeschwächt durch; beide Intensitäten sind beinahe gleich der durch keine Absorption geschwächten Intensität, und ihre Differenz ist wieder fast gleich Null.

Zwischen diesen Extremen muss es also einen bestimmten Härtegrad geben, für welchen die Differenz der Intensitäten ein Maximum wird.

Bevor wir die Lösung des allgemeinen Problemes behandeln, nehmen wir vorweg den speziellen Fall, der sich meistens in der Röntgenphotographie darbietet: die Darstellung eines Einschlusses (z. B. Knochen in Weichteilen).

Erinnern wir uns zunächst an die Absorptionsgleichung für verschiedene hintereinandergeschaltete Schichten mit den Dicken $x_1, x_2, x_3, \ldots\ldots x_n$ und den Absorptionskoeffizienten $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \ldots\ldots \alpha_n$:

$$J_n = J_1 \left(\frac{r_1}{r_n}\right)^2 . e^{-(\alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \ldots\ldots \alpha_n x_n)}, \tag{17}$$

woraus hervorgeht, dass das Resultat der Absorption unabhängig ist sowohl von der räumlichen Lage als auch von der Reihenfolge der absorbierenden Schichten.

Bezeichnen wir jetzt die Dicke des ganzen Körperteiles mit b und seinen Absorptionskoeffizienten mit α_1, die Dicke des Einschlusses mit c und seinen Absorptionskoeffizienten mit α_2, so wird das nicht unter dem Einschluss liegende Plattenfeld bestrahlt mit einer Intensität

$$J_2 = J_1 . \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 . e^{-\alpha_1 b}. \tag{18}$$

Die Strahlen dagegen, welche den Einschluss durchdringen, müssen eine Schicht von der Dicke $(b-c)$ mit dem Absorptionskoeffizienten α_1 und eine Schicht von der Dicke c mit dem Absorptionskoeffizienten α_2 passieren. Sie gelangen daher auf die Platte mit einer Intensität

$$J_3 = J_1 . \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 e^{-[\alpha_1 (b-c) + \alpha_2 c]} \tag{19}$$

und die Differenz der Intensitäten wird

$$J_3 - J_2 = J_1 . \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \left\{e^{-\alpha_1 b} - e^{-\alpha_1 b + (\alpha_1 - \alpha_2) c}\right\}. \tag{20}$$

Nun machen wir uns folgenden Satz zunutze:

Wenn zwei bestrahlte Materien so beschaffen sind, dass die Röntgenstrahlung weicher ist, als die in der Materie entstehende Sekundärstrahlung, so ist das Verhältnis der Absorptionskoeffizienten konstant, d. h. unabhängig von der Röhrenhärte.

In der Tat sind die für photographische Zwecke verwandten Röntgenstrahlen weicher als die Sekundärstrahlen, die sie in den Geweben erzeugen, wir dürfen also voraussetzen, dass das Verhältnis

$$\mu = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \tag{21}$$

konstant, d. h. von der Härte der Strahlung unabhängig sei. Aus den Gleichungen (20) und (21) kommt dann:

$$J_2 - J_3 = J_1 . \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 . \left\{e^{-\alpha_1 b} - e^{-\alpha_1 [b + (\mu-1) c]}\right\}. \tag{22}$$

Wenn wir nun die Strahlenqualität verändern, so ändert sich in Gleichung (22) nur das α_1, nicht aber das von ihm unabhängige μ. Die Bedingung dafür, dass durch Veränderung der Strahlenqualität die Differenz der Intensitäten ein Maximum werde, heisst daher

$$\frac{\partial (J_2 - J_3)}{\partial \alpha_1} = O, \tag{23}$$

woraus

$$\alpha_1 = \frac{\text{log. nat.} \left[1 + (\mu-1) \frac{c}{b}\right]}{(\mu-1) c}. \tag{24}$$

Zur Veranschaulichung dieses Resultates führen wir jetzt die oben besprochene Halbwertschicht ein. Dabei erkennen wir zunächst aus den Gleichungen (13) und (21), dass die Konstante μ gleich ist dem Verhältnis der Halbwertschichten

$$\mu = \frac{a_1}{a_2} \tag{25}$$

und mit Hilfe von Gleichung (13) geht Gleichung (24) über in

$$a_1 = (\mu - 1) \, . \, c \, . \, \frac{\text{Log } (2)}{\text{Log.}\left[1 + (\mu - 1)\frac{c}{b}\right]}, \qquad (26)^{1)}$$

d. h.: irgendein Einschluss wird dann mit möglichster Deutlichkeit abgebildet, wenn die Strahlenqualität so gewählt wird, dass die Halbwertschicht, a_1, der umschliessenden Substanz mit der Dicke des Körperteiles, b, der Dicke des Einschlusses, c, und der Konstanten μ in der durch Gleichung (26) ausgedrückten Beziehung steht.

Spezielle Fälle:

1. Sehr kleine Einschlüsse bedingen in Formel (26) einen sehr kleinen Wert des Verhältnisses $\frac{c}{b}$, und wenn der Einschluss nicht ein sehr hohes Absorptionsvermögen hat [grosses μ], so ist die Grösse $(\mu - 1) \, . \, \frac{c}{b}$ ein kleiner Bruch, und man darf setzen

$$\text{log. nat.} \left[1 + (\mu - 1)\frac{c}{b}\right] = (\mu - 1)\,\frac{c}{b},$$

wonach

$$a_1 = b \, . \, \text{log. nat.} \, (2) = b \, . \, 0{,}7. \tag{27}$$

2. Ganz ähnlich stellt sich das Problem, wenn Einschlüsse dargestellt werden sollen, deren Absorptionsvermögen von demjenigen des umgebenden Materiales nur wenig abweicht. In diesem Falle ist α_2 nur wenig verschieden von α_1, also μ beinahe gleich eins und daher $\mu - 1$ eine sehr kleine Zahl. Da $\frac{c}{b}$ immer kleiner als eins ist, so ist auch das Produkt $(\mu - 1) \, . \, \frac{c}{b}$ sehr klein, so dass, gleich wie im ersten Fall, die Gleichung für die Halbwertschicht (26) übergeht in Gleichung (27).

Hieraus ergibt sich folgender Satz: Ist der Einschluss entweder sehr klein oder von nahezu gleichem Absorptionsvermögen, wie das umgebende Material, so wird seine Abbildung am deutlichsten gelingen, wenn die Strahlenqualität so ausgesucht wird, dass deren Halbwertschicht gleich ist $^7/_{10}$ der Dicke des abgebildeten Körperteiles.

Es lässt sich auch das allgemeine Problem lösen, in irgendeiner — noch so komplizierten — Struktur feine Helligkeitsunterschiede mit möglichster Deutlichkeit darzustellen. Die Aufgabe erscheint auf den ersten Anblick schwieriger, dennoch ist das Resultat das denkbar einfachste.

Wir haben nebeneinander zwei Schichtfolgen, die eine mit den Schichtdicken $c_1, c_2 \ldots\ldots c_n$ und den Absorptionskoeffizienten $\alpha_1, \alpha_2 \ldots\ldots \alpha_n$, die andere mit den Schichtdicken $c_1^*, c_2^* \ldots\ldots c_m^*$ und den Absorptionskoeffizienten $\alpha_1^*, \alpha_2^* \ldots\ldots \alpha^*_m$. Dann ist die Differenz der Intensitäten

$$J_2 - J_3 = J_1 \, . \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 . \left\{e^{-\sum\limits_1^n \alpha_k c_k} - e^{-\sum\limits_1^m \alpha_k^* c_k^*}\right\}. \tag{28}$$

Nun bezeichnen wir mit α_0 den Absorptionskoeffizienten der Strahlung für destiliertes Wasser und führen wieder die konstanten Verhältnisse der Absorptionskoeffizienten ein

$$\alpha_k = \mu_k \, . \, \alpha_0 \, ; \qquad \alpha_k^* = \mu_k^* \, . \, \alpha_0 \tag{29}$$

und erhalten so

$$J_2 - J_3 = J_1 \, . \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 . \, e^{-\alpha_0 \sum\limits_1^n \mu_k \, . \, c_k} \left\{1 - e^{-\alpha_0 \Delta \Sigma}\right\}, \tag{30}$$

---

1) In dieser Gleichung kann man an Stelle der natürlichen die Briggschen Logarithmen setzen, weil dadurch der Quotient der Logarithmen nicht geändert wird.

wobei

$$\Delta\Sigma = \sum_1^m \mu_k^* \cdot c_k^* - \sum_1^n \mu_k \cdot c_k. \tag{31}$$

Bei schwierig darstellbaren Objekten ist die Differenz $J_2 - J_3$ sehr klein, ohne dass die einzelnen Grössen, J_2 und J_3, klein sind. Dann muss notwendig die Differenz $\Delta\Sigma$ sehr klein sein. In diesem Falle gilt aber

$$1 - e^{-\alpha_0 \Delta\Sigma} = \alpha_0 \Delta\Sigma$$

und Gleichung (30) geht über in

$$J_2 - J_3 = J_1 \cdot \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \cdot \Delta\Sigma \cdot \alpha_0 \cdot e^{-\alpha_0 \sum_1^n \mu_k c_k}. \tag{32}$$

Wenn nun die Strahlenqualität so gewählt werden soll, dass die Differenz $J_2 - J_3$ möglichst gross wird, so muss gelten

$$\frac{\partial (J_2 - J_3)}{\partial \alpha_0} = 0. \tag{33}$$

Unter dieser Bedingung kommt aus Gleichung (32)

$$\alpha_0 \cdot \sum_1^n \mu_k \cdot c_k = 1, \tag{34}$$

und hiermit wiederum wird

$$J_2 = J_1 \cdot \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \cdot \frac{1}{e} = \frac{J_1}{2,7} \cdot \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2. \tag{35}$$

Da $\frac{1}{2,7}$ mit grosser Annäherung $= \frac{3}{8}$ ist, kann man folgenden Satz aufstellen:

Um im Röntgenbild feine Schattenunterschiede mit möglichster Deutlichkeit herauszuarbeiten, muss die Strahlenqualität so ausgesucht werden, dass an der fraglichen Stelle des Bildes $\frac{5}{8}$ der Strahlung absorbiert werden und $\frac{3}{8}$ durchgehen.

Dieser Satz stimmt auch mit dem vorhin erhaltenen Resultat für den kleinen Einschluss und den Einschluss von nahezu gleichem Absorptionsvermögen wie das umgebende Medium. Denn aus den Gleichungen (27), (13) und (18) erhält man wiederum Gleichung (35).

Umgekehrt kann man das komplizierte Gewebe ersetzen durch eine gleich dicke homogene Schicht und deren Absorptionskoeffizienten α_h, resp. deren Halbwertschicht a_h berechnen. Ist, wie vorhin, b die Dicke des durchstrahlten Körperteiles, so verlangt Gleichung (35), dass

$$\frac{1}{e} = e^{-\alpha_h \cdot b},$$

woraus

$$\alpha_h \cdot b = 1,$$

oder

$$a_h = b \cdot \text{log. nat.}(2)$$

wieder in Übereinstimmung mit Gleichung (27).

D. h.: Ersetzt man den durchstrahlten Körperteil durch eine homogene Schicht von gleicher Dicke und gleichem Absorptionsvermögen, so ist die Halbwertschicht der gesuchten günstigsten Strahlenqualität in diesem Medium gleich $\frac{7}{10}$ der Dicke des durchstrahlten Körperteiles.

Natürlich beziehen sich diese Angaben[1]) immer auf diejenige Stelle des Bildes, von welcher man die grösste Deutlichkeit verlangt. Es ist selbstverständlich ein Ding der Un-

[1]) Der Praktikus nimmt bei sehr dünnen Objekten die Strahlen härter, bei sehr dicken dagegen weicher, als meine Formeln verlangen. Bei sehr weichen Strahlen würde zuviel Absorption schon in der Wand der Röntgenröhre stattfinden und bei sehr harten würde das Bild durch Sekundärstrahlen verschleiert.

möglichkeit, auf der gleichen Platte die Fusswurzel und zugleich die Zehen oder das Septum narium und zugleich die Sella turcica mit maximaler Deutlichkeit abzubilden.

B. Therapie.

Ganz analog erledigt sich die Frage nach der geeignetsten Strahlenqualität in der Therapie.

Hier müssen wir zuerst versuchen, die Dosierung in exakte mathematische Form zu kleiden. Und das ist nicht schwierig. Eine Strahlung kann nur da eine Wirkung hervorbringen, wo sie absorbiert wird; mit andern Worten, die physiologische Wirkung auf ein Körperelement ist um so grösser, je mehr Röntgenenergie in diesem Element absorbiert wird.

Bezeichnet man, wie vorhin, die eintretende Energiemenge mit E_1 und die austretende mit E_2, so ist die absorbierte Energiemenge gleich $E_1 - E_2$.

Ein Teil dieser Energiemenge wird bei der Absorption so transformiert, dass er die spezifischen Röntgenschädigungen, d. h. die gewollte physiologische Wirkung hervorbringt. Wir bezeichnen ihn mit P. Der Rest, R, besteht ausser der Sekundärstrahlung noch in einer Reihe verschiedener Energieformen, über die wir zurzeit noch nicht viel wissen. Wir begnügen uns damit, die Zerlegung der absorbierten Energie

$$E_1 - E_2 = P + R \tag{36}$$

zu konstatieren, um daraus den Koeffizienten der spezifischen Röntgenempfindlichlichkeit, oder kurz den Sensibilitätskoeffizienten

$$\varrho = \frac{P}{E_1 - E_2} \tag{37}$$

abzuleiten.

Bezeichnet man mit V das Volumen eines bestrahlten Körperelementes, so muss die wirksame Dosis definirt werden als

$$D = \frac{P}{V}, \tag{38}$$

oder nach Gleichung (37)

$$D = \varrho \cdot \frac{E_1 - E_2}{V}, \tag{39}$$

d. h.: Die Dosis ist gleich der in einem Körperelement absorbierten Energiemenge, dividiert durch das Volumen dieses Elementes und multipliziert mit dem Sensibilitätskoeffizienten.

Betrachten wir wieder das kegelstumpfförmige Körperelement mit den Grundflächen F_1 und F_2 und der Höhe c, so ist die einfallende Energie nach Gleichung (1)

$$E_1 = T \cdot F_1 \cdot J_1,$$

und die austretende

$$E_2 = T \cdot F_2 \cdot J_2 \cdot e^{-\alpha c} = T \cdot F_1 \cdot J_1 \cdot e^{-\alpha c}.$$

Das Volumen ist

$$V = F_1 \cdot c \left\{1 + \frac{c}{r_1} + \frac{1}{3} \cdot \frac{c^2}{r^2}\right\},$$

so dass

$$D = \varrho \cdot \frac{T \cdot J_1}{c} \cdot \frac{1 - e^{-\alpha c}}{1 + \frac{c}{r} + \frac{1}{3} \cdot \frac{c^2}{r^2}}. \tag{40}$$

Die Form dieser Gleichung ist nicht gerade einfach. Das kommt daher, dass wir eine Schicht von unbestimmter Dicke vorausgesetzt haben. Nun ist aber von Rechts wegen eine „Dosis“ nur in einer sehr dünnen Schicht exakt definierbar, denn in einer dicken Schicht ist die Dosis nicht durchweg gleich. Nur wenn man den Begriff einer „mittlern Dosis“ für eine dicke Schicht aufstellen will — und das dürfte für gewisse Tumoren wohl nützlich sein —, so muss man nach Gleichung (40) rechnen.

Für eine dünne Schicht dagegen wird

$$1 - e^{-\alpha c} = \alpha c$$



und $\frac{c}{r}$ sowohl als $\left(\frac{c}{r}\right)^2$ kann gegen 1 vernachlässigt werden, so dass:

$$D = \varrho \,.\, T \,.\, \alpha \,.\, J_1, \tag{41}$$

d. h.: In einer dünnen Schicht ist die wirksame Dosis gleich dem Produkt aus vier Faktoren, dem Sensibilitätskoeffizienten, der Expositionszeit, dem Absorptionskoeffizienten und der Intensität.

Mit Hilfe von Gleichung (13) können wir auch schreiben

$$D = \frac{7 \cdot \varrho \cdot T \cdot J}{10 \cdot a}, \tag{42}$$

d. h.: Die wirksame Dosis ist gleich dem siebenfachen Produkt aus dem Sensibilitätskoeffizienten, der Expositionszeit und der Intensität, dividiert durch die zehnfache Halbwertschicht.

Handelt es sich bloss um eine Oberflächenwirkung, so erhält man die stärkste Wirkung bei der weichsten Strahlung, die überhaupt noch ohne allzugrossen Verlust durch das Glas der Röntgenröhre geht. Das bedarf wohl keiner weitern Erörterung.

Etwas schwieriger ist die Beurteilung der Tiefendosis.

Fällt aus der Fokaldistanz r die Intensität J_0 auf die Hautoberfläche, so ist unter einer Weichteilschicht von der Dicke b und mit dem Absorptionskoeffizienten α die Intensität

$$J_1 = J_0 \cdot \frac{e^{-\alpha b}}{\left(1 + \frac{b}{r}\right)^2}. \tag{43}$$

Im allgemeinen wird der Absorptionskoeffizient der tiefliegenden Schicht, die man therapeutisch beeinflussen will, ungefähr gleich demjenigen der überdeckenden Weichteile sein, dann ist die Dosis der tiefen Schicht

$$D = \varrho \,.\, \alpha \,.\, J_0 \cdot \frac{e^{-\alpha b}}{\left(1 + \frac{b}{r}\right)^2}. \tag{44}$$

Ist er wesentlich verschieden, so muss man setzen

$$D = \varrho \,.\, \mu \,.\, \alpha \,.\, J_0 \cdot \frac{e^{-\alpha b}}{\left(1 + \frac{b}{r}\right)^2}. \tag{45}$$

Wir werden gleich sehen, dass dadurch an der Lösung des Problemes nichts geändert wird. Wenn nun bei gegebener Oberflächenintensität, J_0, die Tiefendosis ein Maximum werden soll, so muss gelten

$$\frac{\partial D}{\partial \alpha} = 0. \tag{46}$$

In Gleichung (45) sind jedenfalls μ, J_0, b und r von der Strahlenqualität unabhängig. Einzig die Grösse ϱ ist zurzeit noch zu wenig studiert, als dass man über ihre Abhängigkeit von α etwas Bestimmtes aussagen könnte. Es scheint aber, dass ϱ von α ziemlich unabhängig ist. Wir begehen also jedenfalls keinen sehr grossen Fehler, wenn wir

$$\frac{\partial \varrho}{\partial \alpha} = 0 \tag{47}$$

setzen. Unter dieser Voraussetzung ergeben die Gleichungen (45) und (46) wieder die bekannte Bedingung

$$\alpha b = 1, \tag{48}$$

oder

$$a = b \,.\, \text{log. nat.}\,(2) = b \,.\, 0{,}7, \tag{49}$$

d. h.: Die Tiefendosis ist dann am grössten, wenn der Härtegrad der Strahlung so eingestellt wird, dass die Halbwertschicht der Strahlen für die überliegenden Teile gleich ist $\frac{7}{10}$ der Dicke dieser Teile.

Gehen wir über zur mittleren Dosis einer dicken Schicht, deren Dicke $= c$, so müssen wir Gleichung (40) zur Anwendung bringen, wobei für den allgemeinen Fall a zu ersetzen ist durch $\mu . a$ [für den Fall, dass die in der Tiefe liegende Schicht ein anderes Absorptionsvermögen hat, als die überliegenden Teile]. Die auf die Vorderfläche der in der Tiefe b liegenden Schicht auffallende Intensität ist dann

$$J_1 = J_0 . \frac{e^{-ab}}{\left(1+\frac{b}{r}\right)^2} .$$

Ferner ist $r_1 = r + b$, so dass

$$D = \varrho . J_0 . \frac{e^{-ab}}{\left(1+\frac{b}{r}\right)^2} . \frac{1-e^{-\mu a c}}{c \cdot \left\{1+\frac{c}{r+b}+\frac{1}{3}\left(\frac{c}{r+b}\right)^2\right\}} . \tag{50}$$

Hieraus kommt als Bedingung für das Maximum von D

$$a = \frac{1}{\mu \cdot c} . \log.\text{nat.}\left(1+\frac{\mu c}{b}\right), \tag{51}$$

oder

$$a = \mu . c . \frac{\log (2)}{\log\left(1+\frac{\mu \cdot c}{b}\right)} . \tag{52}$$

Hat die in der Tiefe gelegene Schicht das gleiche Absorptionsvermögen, wie die überdeckenden Teile, so wird $\mu = 1$ und Formel (52) vereinfacht sich, wie folgt

$$a = c . \frac{\text{Log } (2)}{\text{Log}\left(1+\frac{c}{b}\right)} . \tag{53}$$

Nehmen wir als Beispiel eine leukämische Milz von 15 cm Dicke, bedeckt durch eine Weichteilschicht von 5 cm, so ist $\mu = 1$, weil die Milz dasselbe Absorptionsvermögen hat, wie die überdeckenden Weichteile, und mit den Werten $b = 5$ cm, $c = 15$ cm ergibt Gleichung (53):

$$a = 15 \text{ cm} \frac{\text{Log } (2)}{\text{Log } (4)} = 7^1/_2 \text{ cm}.$$

Will man dagegen eine kleine Karzinommetastase in derselben Tiefe von 5 cm mit maximaler Dosis bestrahlen, so kommt Gleichung (49) zur Anwendung, woraus für $b = 5$ cm

$$a = 3^1/_2 \text{ cm}.$$

Man erkennt, dass im ersten Fall das Durchdringungsvermögen — gemessen durch die Halbwertschicht — reichlich doppelt so gross sein muss, wie im zweiten Fall.

Eine andere Dosierungsfrage ist die folgende: Welchen Härtegrad muss man wählen, um bei möglichst grosser Tiefendosis eine möglichst kleine Hautdosis in den Kauf nehmen zu müssen?

Hierzu ist zunächst zu bemerken, dass in jedem Fall, sowohl infolge der Absorption als auch infolge der Dispersion, die in der Tiefe absorbierte Röntgenenergie pro Volumeinheit kleiner ist als an der Oberfläche. Dagegen kann die wirksame Tiefendosis grösser sein, als die wirksame Hautdosis, wenn die tiefgelegene Schicht einen höhern Sensibilitätskoeffizienten hat. Ist ϱ_1 dieser Koeffizient für die Oberfläche und ϱ_2 derselbe Koeffizient für die tiefgelegene Schicht, sind ferner a_1 und a_2 die entsprechenden Absorptionskoeffizienten, so wird die Oberflächendosis

$$D_1 = \varrho_1 . a_1 . J_0,$$

und die Tiefendosis in der Tiefe b

$$D_2 = \varrho_2 . a_2 . J_0 . e^{-a_1 b}.$$

Mit Rücksicht auf Gleichung (21) wird hieraus

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{1}{\mu} . \frac{\varrho_1}{\varrho_2} . e^{a_1 b}, \tag{54}$$

d. h.: Das Verhältnis der Oberflächendosis zur Tiefendosis ist immer grösser als $\frac{1}{\mu} . \frac{\varrho_1}{\varrho_2}$.



Bei weicher Strahlung ist dasselbe sehr gross (grosses α_1). Mit wachsender Härte der Strahlung nimmt sein Wert kontinuierlich ab (abnehmendes α_1) und erreicht den Grenzwert

$$\mu \cdot \frac{\varrho_1}{\varrho_2}$$

erst bei unendlich harter Strahlung ($\alpha_1 = 0$). Es gibt also kein Optimum, weil die Funktion kein Minimum hat.

Auch die andere Aufgabe, die für das Verhältnis $\frac{D_1}{D_2}$ günstigste Fokaldistanz zu bestimmen, führt zu dem gleichen Resultat: sein Wert nimmt kontinuierlich ab mit wachsender Fokaldistanz. D. h. für die Lösung der Aufgabe, möglichst grosse Tiefendosen zu erzielen bei möglichster Schonung der Haut, gibt es weder eine günstigste Fokaldistanz, noch eine günstigste Strahlenqualität, sondern das Verhältnis der Dosen ist um so günstiger, je grösser die Fokaldistanz und je härter die Röhre. Warum die beiden Forderungen möglichst grosser Fokaldistanz und möglichst harter Strahlung nur in sehr beschränktem Masse erfüllbar sind, leuchtet ohne weiteres ein.

Die Forderung, tiefliegende Gebilde mit härtester Strahlung oder mit sogenannter Homogenbestrahlung zu behandeln, ist, physikalisch betrachtet, ein Unding. Überall, wo ein homogenes Feld besteht, ist eine Absorption ausgeschlossen; denn wo Absorption stattfindet, muss die Feldstärke abnehmen und damit wird die Homogenität aufgehoben. Wenn aber keine Absorption stattfindet, so fehlt auch jegliche Energiewirkung.

Auch durch „möglichst grosse Fokaldistanz" macht man das Feld nur annähernd homogen, weil man die Röhre nicht ins Unendliche stellen kann, so lange man noch ein klein wenig Röntgenenergie gewinnen will.

Es genügt aber gewiss, wenn die Fokushautdistanz fünfmal grösser ist, als die Dicke der Schicht, welche die therapeutisch bestrahlte Stelle überdeckt. Denn in diesem Falle ist

$$\left(1 + \frac{c}{b}\right)^2 = 1{,}36.$$

Die im Unendlichen erreichte Grenze wäre $= 1$. Die Verkleinerung von 1,36 auf 1 entspricht einer Korrektion von $-26\,^0/_0$. Jedes dieser Prozente, das wir etwa noch gewinnen wollten, würde aber eine so gewaltige Verschleuderung von Röntgenenergie bedingen, dass demgegenüber der kleine Gewinn an Hautschonung kaum mehr ins Gewicht fällt. Greifen wir aber nochmals auf Gleichung (54) zurück, so sehen wir, dass es noch ein anderes Mittel gibt, um den Quotienten $\frac{D_1}{D_2}$ zu verkleinern. Die Grösse μ zwar, das Verhältnis der Halbwertschichten, ist eine Konstante, die den Geweben eigentümlich ist. Aber die beiden Koeffizienten ϱ_1 und ϱ_2 können wir beeinflussen. Durch Sensibilisierung des tiefliegenden Gewebes vergrössern wir ϱ_2 und durch Desensibilisierung[1]) der Haut verkleinern wir ϱ_1 und damit erreichen wir eine viel ausgiebigere Verkleinerung der Dosenquotienten, als durch Steigerung der Röhrenhärte.

Zusammenfassung.

1. Die Probleme der Röntgenphotographie sowohl wie der Röntgentherapie sind einer exakten mathematisch-physikalischen Behandlung zugänglich.

2. Die für die exakte Behandlung der einschlägigen Probleme in erster Linie wichtigen Absorptionsverhältnisse werden dem allgemeinen Verständnis bedeutend näher gebracht durch den Begriff der Halbwertschicht, welcher den Charakter einer Absorption völlig erschöpfend zur Darstellung bringt.

---

[1]) Schmidt, „Über Röntgenbehandlung tiefliegender Tumoren". Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. 1909.

3. Zur photographischen Darstellung eines Einschlusses mit grösstmöglicher Deutlichkeit muss die Strahlenqualität so ausgewählt werden, dass die Halbwertschicht für das umschliessende Material die Gleichung (26) erfüllt.

4. Feine Schattendifferenzen werden dann mit grösstmöglicher Deutlichkeit dargestellt, wenn die Strahlenqualität so ausgesucht wird, dass an der fraglichen Stelle die Röntgenstrahlung zu $^5/_8$ absorbiert und zu $^3/_8$ durchgelassen wird.

5. Die wirksame Dosis ist nicht nur proportional der Intensität und der Bestrahlungszeit, sondern ausserdem noch proportional dem Sensibilitätskoeffizienten und dem Absorptionskoeffizienten oder, anstatt letzterem, umgekehrt proportional der Halbwertschicht.

6. Vom physikalischen Standpunkt aus betrachtet ist die Forderung einer Homogenbestrahlung prinzipiell unrichtig, weil in einem homogenen Feld die Absorption und damit auch die wirksame Dosis gleich Null ist.

7. Ein in der Tiefe liegendes Gewebe wird mit maximaler wirksamer Dosis bestrahlt, wenn der Härtegrad der Strahlung so ausgesucht wird, dass die Halbwertschicht in den überdeckenden Teilen gleich ist $^7/_{10}$ der Dicke dieser Teile oder, mit anderen Worten, wenn von den überdeckenden Teilen $^5/_8$ der Strahlen absorbiert und $^3/_8$ durchgelassen wird.

8. Es ist zwar richtig, dass das Verhältnis zwischen Oberflächendosis und Tiefendosis sich um so günstiger stellt, je härter die Strahlung und je grösser die Fokaldistanz ist. Trotzdem empfiehlt es sich kaum, den Härtegrad weit über den in Ziffer 7 angegebenen zu steigern oder die Fokaldistanz grösser zu nehmen als die fünffache Dicke der überdeckenden Teile, weil die damit erreichte Verbesserung zu geringfügig ist, um die dadurch bedingte Verschleuderung von Röntgenenergie zu rechtfertigen.

9. Viel ausgiebiger als durch hohe Strahlenhärte oder grosse Fokaldistanz wird das Verhältnis zwischen Oberflächendosis und Tiefendosis verbessert durch künstliche Veränderung der Sensibilitätskoeffizienten, vornehmlich durch die Schmidtsche Anämisierung.

Nachtrag zur Mitteilung: „Über eigenartige Knochenveränderungen im Verlaufe des Morbus Basedowii“ in Band XIII, Seite 1 dieser Zeitschrift.

Von

R. von Jaksch und **H. Rotky.**

In nachstehendem bringen wir zunächst den Schluss des Krankheitsprotokolls über den bereits im Jahre 1908 (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen XIII, 1, 1908) mitgeteilten Fall von Morbus Basedowii, und werden dann daran den Sektionsbefund und einige epikritische Bemerkungen fügen.

Der Zustand erfuhr im Jahre 1908 keine wesentliche Änderung mehr, nur nahmen die Kopf- und Rückenschmerzen etwas zu.

5. VI. 1908. Starke Brustschmerzen. Über beiden Lungen, besonders an der Basis, kleinblasiges Rasseln.

20. VI. Herzklopfen.

Blutzählung: Erythrozyten: 5650000, Leukozyten: 8000, Hämoglobin: 10,8 g.

24. VI. Im Anschluss an den Genuss von Erdbeeren stellt sich eine Urtikaria ein, die bis zum 3. VII. anhält.

26. VII. Pharynx gerötet, Tonsillen geschwollen.

29. VII. Patientin fühlt sich etwas wohler. Herzklopfen. Über der Herzspitze ein erstes Geräusch.

Die Patientin tritt nun aus, um am 4. X. 1908 wieder in die Klinik aufgenommen zu werden.

Während der folgenden Monate blieb der Zustand nahezu unverändert, die alten Beschwerden wie Kopf-, Brust-, Arm- und Zahnschmerz, Herzklopfen sowie die Erscheinungen einer leichten Bronchitis traten bald etwas mehr zurück, um bald wieder mit erneuter Heftigkeit einzusetzen.



11. V. 1909. Blutzählung: Erythrozyten: 4910000, Leukozyten: 5800, Hämoglobin: 9,5 g.

27. V. Über dem Herzen überall ein erstes Geräusch. Schmerzen in den Armen anhaltend.

24. VI. Herzklopfen, Atemnot, Kopfschmerz.

15. VIII. Patientin klagt über grosse Schwäche, starke Schweissausbrüche, Kopfschmerzen und Ohrensausen.

22. VIII. Puls kräftig, normal frequent. Temperatur afebril. Über der Lungenbasis rechts klein- und mittelblasiges Rasseln. Ohrensausen nachgelassen. Schwäche fortbestehend. Appetit gut.

27. VIII. Pharyngitis. Tonsillen geschwollen, Rachenschleimhaut gerötet, geringe Heiserkeit, etwas Husten.

29. VIII. Rachenschleimhaut und Tonsillen noch etwas gerötet.

Das Befinden ist nun anhaltend ein gleiches, bis Anfang November 1909 Schlaflosigkeit und heftige Atemnot einsetzten. Dabei wird die Harnmenge gering, schwankt zwischen 300—400 cm^3 als Tagesmenge, die Tachykardie (etwa 120—130 Pulse) hält an, ebenso die Tachypnoe mit ungefähr 24 Atemzügen in der Minute, die Temperatur steigt nicht höher als 36,5° C.

21. XI. 1909. Abdomen aufgetrieben, mit hochmeteoristischem Perkussionsschall.

24. XI. Blutkörperchenzählung: Erythrozyten: 6150000, Leukozyten: 15400, Hämoglobin: 12,3 g, Färbeindex: 0,7.

26. XI. Der Harn eiweisshaltig.

Brandberg: 0,3°/₀.

Im Harnsedimente zahlreiche granulierte Zylinder, einzelne Nierenepithelien und Blasenepithelien.

27. XI. Wegen Zunahme der Dyspnoe und Cyanose werden durch Venaepunktion 40 cm^3 Blut entnommen. Eine Erleichterung nach dem Eingriffe ist nicht zu verzeichnen.

28. XI. Auf eine Morphininjektion (0,01 g) schläft Patientin gut. Morgens fühlt sie sich sehr schwach, die Atemnot hält in gleichem Masse an.

29. XI. Vorstellung in der Klinik: Klinische Diagnose: Morbus Basedowii peractus, Halisteresis ossium et atrophia ossium universalis, Nephritis.

Die Dyspnoe besteht weiter fort. Atmungsfrequenz 48, Puls 108, Cyanose des Gesichtes zugenommen.

29. XI., 4^h p. m. Patientin in tiefem Koma, das Gesicht mit kaltem Schweiss bedeckt, die Nase spitzig, die Extremitäten erkaltet. Die Atmung setzt zeitweise aus, es erfolgen nur oberflächliche Atemzüge, welche bisweilen von einer tiefen Inspiration unterbrochen werden.

$^1/_2{}^h$ 6 p. m. Exitus.

Der Zustand, der durch Monate und Monate fast keine Änderung erfahren hatte, verschlimmerte sich mithin plötzlich, und binnen wenigen Tagen trat unter den Zeichen der Niereninsuffizienz und Kohlensäureüberladung des Blutes, also unter den Erscheinungen der vollkommen unbeeinflussbaren Oligurie, Dyspnoe, Cyanose und Tachykardie der Exitus letalis im tiefen Koma ein.

Sektionsprotokoll (Prof. Kretz).

38 cm lange weibliche Leiche, von grazilem Knochenbau, schwacher Muskulatur, mässig fettreichem, schlaffen Paniculus; allgemeine Decken sehr blass, reiches kastanienbraunes Kopfhaar; Gesicht verfallen, Bulbi etwas vorstehend, Pupillen rund, die rechte enger als die linke. Konjunktiven und Mundschleimhaut sehr blass; etwas strumös verdickter Hals, mit linearer bogenförmiger Narbe etwa entsprechend dem unteren Kontur der Struma; rechtsseitige hochgradige Skoliose im oberen Brustsegment; der Thorax seitlich abgeflacht, das Sternum mit dem unteren Ende etwas nach links verschoben und angedeuteter Herzbuckel; Brüste klein, schlaff, untere Thoraxapertur leicht ausgebogen, Abdomen kurz, im Unterbauch etwas vortretend. Becken schmal, leicht assymmetrisch, der rechte Darmbeinstachel höher stehend. Spärliche blasse Totenflecke, am Kreuzbein die Haut etwas ekkoriiert, die Umgebung leicht gerötet. Die rechte obere Extremität im unteren Drittel des Vorderarmes auffällig missgestaltet, indem die Ulna im schärferen, der Radius in flacherem Bogen radialwärts eingebogen erscheint. Der Knochenkontur an der Biegungsstelle deutlich glatt tastbar. Mittelhand und Finger auffallend schlank und zart. Am linken Vorderarm eine ähnliche Verbiegung, hauptsächlich das distale Drittel des Radius betreffend, während die nahezu gerade Ulna mit ihrem distalen Ende neben der Handwurzel deutlich hervortritt. Die linke Hand radialwärts in subluxierter Stellung, gleichfalls sehr zart. Beide unteren Extremitäten leicht gebeugt und adduziert, in der Malleolengegend deutlich ödematös. Die Tibien unter der Tuberositas stärker nach rückwärts gekrümmt, dann wieder gerade. Beide Füsse in hochgradiger Spitzfussstellung. In der linken Ellenbeuge eine kleine Stichverletzung mit kleinem entzündlich ödematösen Hof. Darunterliegende Vene frei von Thromben.

Ziemlich geräumiger runder Schädel mit dünnem Dach, Vitrea interna durchscheinend mit tiefen Gefässfurchen und zartestem Osteophyt beiderseits in der Scheitelgegend, blutreiche Diploe. Basilare Arterien dünnwandig, innere Meningen zart, blutarm. Hirn ziemlich blutarm, etwas feuchter, Kammern eng mit zarten Ependym. Hypophysis klein.

Rachenschleimhaut blass, aufgelockert, Tonsillen gross follikelreich, in den Krypten schmierig-

käsige Pfröpfe. Lymphdrüsen zahlreich, alle blass, leicht hyperplastisch, Trachealschleimhaut blass; Schilddrüse gross, gleichmässig fest, dunkelbräunlich, deutlich gekörnt; im rechten oberen Anteil ein kirschkerngrosser, gelatinöser, heller, gefärbter Knoten. Im Sternocleidomastoideus lineare Narben (in toto mit den Gefässen konserviert).

Thoraxinneres schwer deformiert, die rechte Hälfte durch die vorspringenden oberen und mittleren Brustwirbelkörper sehr stark verkleinert, das Herz fast ganz in den vorderen Anteil der linken Hälfte hinübergeschoben. Rechte Lunge frei, linke an der Spitze adhärent; beide Lungen klein, von mässigem Blutgehalt mit ausgedehnten Atelektasen basilar; in den mittleren Anteilen der rechten und in den hinteren unteren der linken Lunge auch sonst der Luftgehalt gering, das Lungengewebe weich. Im Herzbeutel etwas freie Flüssigkeit; Herz grösser als die Faust der Leiche mit dunklem ziemlich derben Fleisch, in den Höhlen mässige Mengen geronnenen Blutes. Klappen rechts zart; Mitralis im Segel verdickt, Sehnenfäden plumper, der Klappenrand derb mit wulstiger Stufe in der Schliessungslinie. Rechte und linke Aortenklappen total miteinander verwachsen und etwas verkürzt, die hintere sehr gross und im Segel zart; zur linken Klappe die Lunula gut erhalten, rechts die Klappe mit einem rundlichen Wulst versehen; die korrespondierenden Teile der linken und rechten Klappe gleich verändert. Aorteninnenfläche glatt, das Lumen ziemlich enge.

Leber quergestellt, mehr walzenförmig, blutreich; blutreiche, ziemlich derbe Milz. Nebennieren gross, Marksubstanz mit freiem Auge gut zu erkennen, innere Rindenteile ziemlich licht. Beide Nieren von entsprechender Grösse, etwas dichter, ziemlich blutreich; die Zeichnung der Rinde am Schnitte ziemlich deutlich, doch die Glomeruli als graue Punkte stellenweise sehr deutlich vorspringend und die Rinde stellenweise leicht grau gefleckt.

Magen fast leer, seine Schleimhaut lebhaft fleckig gerötet und im Fundusteile ekchymosiert, mit weissem zähen Schleim bedeckt. Duodenalschleimhaut blass, die des unteren Ileum und Kolon aszendens wieder lebhaft fleckig injiziert; geringe Mengen gallig gefärbten Inhaltes. Appendix kurz nach aussen durch derbe weisse Adhäsionen fixiert. Kleine, wenig gekerbte Ovarien; Tuben frei, Uterus infantil. Im Douglas zwischen zarteren Adhäsionen ein paar Tuberkel. Mesenteriale Lymphdrüsen klein, ohne Verkäsung. Linke Bronchialdrüsen vergrössert, neben einem kreidigen Herd einige graue Knötchen in mässig pigmentiertem Gewebe.

Becken etwa kartenherzförmig mit rechts stärker eingerollter Darmbeinschaufel und schnabelähnlicher Symphyse, rechts ein Knick in der dem Pfannengrunde entsprechenden Stelle. Rechter Femur sehr leicht mit dünner, pergamentähnlicher steifer Kortikalis und weiter mit Fettwerk gefüllter Höhle.

Pathologisch anatomische Diagnose: Struma exophthalmica. Residua endocarditidis et insufficientiae valvulae mitralis. Atrophia ossium osteomalaciae similis. Venostasis in individuo kyphoskoliotico. Nephritis. Gastroenteritis acuta.

Mazeriertes Skelett:

Die im Protokoll erwähnten zahlreichen Osteophytauflagerungen in der Innenfläche zeigen am mazerierten Schädel zahlreiche feine Gefässfurchen und eine ziemlich scharfe Abgrenzung der papierdünnen Auflagerungen gegen die sonst unveränderte glatte Innenfläche. An der Aussenseite im Bereiche des Stirnteiles über der verstreichenden Koronal- und Kranznaht und etwas weniger deutlich über beiden Tubera parietalia gleichfalls ganz zarte von zahlreichen, teilweise dicht stehenden Gefässlücken durchsetzte Auflagerungen. Der Gesichtsschädel im allgemeinen atrophisch, sehr defektes Gebiss, stark nach rechts ausgebogene Nasenscheidewand, etwas aufgetriebene, papierdünne Wand des rechten Antrum Highmori. Sonst keine besonderen Veränderungen. Die Wirbelknochen ausserordentlich leicht, mit sehr dünner, beim Mazerieren vielfach verletzter Kortikalis und einer lockeren Spongiosa. Der verbogene Teil der Brustwirbelsäule zeigt im Verhältnis zur seitlichen Krümmung eine sehr schwache Drehung der Wirbelkörper. Das Becken von sehr geringem Gewicht. Die Dimensionen bei der früher erwähnten Gestaltsveränderung: Conjugata vera im Eingang gegen den untersten Lendenwirbel ca. 8 cm; rechter schiefer Durchmesser $7^1/_2$ cm, linker schiefer Durchmesser 11 cm; Linea innominata — Tuberositas 9 cm. Das Kreuzbein etwa in der Mitte spitzwinkelig abgeknickt, die Darmbeinschaufeln in den hinteren Teilen eingerollt, und zwar rechts stärker als links, die grosse tiefe Pfanne etwas hinaufgerückt. Beschaffenheit des Kreuzbeins analog der der Wirbelkörper. Die platten Teile der Beckenknochen mit dünner, stellenweise mit rarifizierter Kortikalis. An der Fraktur des horizontalen Schambeinastes rechts ein zarter Kallus aus Knochengewebe bestehend; der absteigende Schambeinast links stärker als rechts verbogen und knapp unter der Symphyse links eine an der Vorderseite durch eine aufgestaubte Knochenlamelle gedeckte, in der Innenseite leicht klaffende und mit etwas ausgelaugtem Knochenrand versehene Infraktion. Der rechte Humerus im chirurgischen Hals fast rechtwinkelig umgebogen an der Biegungsstelle in der äusseren und hinteren Zirkumferenz ein dünner Kallus der Kortikalis. Die Knochenoberfläche an der Aussenseite im unteren Drittel etwas uneben, mit ziemlich zahlreichen feinen Gefässlücken versehen, der Humerus der linken Seite im ähnlichen Sinne aber weniger hochgradig verändert. Er trägt an der Unterseite des Kopfes eine leistenartige, die innere und hintere Zirkumferenz der Ansatzstelle umgreifende

kallusähnliche Verdickung der Kortikalis. Die Schlüsselbeine ziemlich stark gekrümmt, ohne Infraktion. Die Rippen im allgemeinen sehr platt, zahlreiche durch zarte Calli geheilte Frakturen, namentlich in den mittleren und unteren Rippen; dabei unregelmässige Krümmungen entsprechend der eingangs beschriebenen Thoraxdifformität. Die rechte Ulna mit drei Frakturen, von denen die zwei oberen im proximalen Drittel gelegen durch zarte, aber vollkommen verknöcherte Calli geheilt sind, während die untere, etwa unter der Mitte liegend, bei der Mazeration im Kallus vielfach Lücken zeigt. Die Konfiguration des Knochens an der Aussenseite durch den anliegenden Radius verändert im Sinne einer flachen, konkaven Ausnehmung. In der Gegend beider Epiphysen die Kortikalis einzelne grössere Gefässlücken zeigend und stellenweise etwas dicker. Vom rechten Radius die oberen zwei Drittel von ungefähr normalem Habitus, nur die Leiste des Zwischenknochenbandes stärker vorspringend und nach innen umgekrempelt. Der distale Teil des Knochens fehlt. Im linken Vorderarm nur eine Fraktur an der unteren Grenze des proximalen Drittels, durch einen zarten, zum grossen Teil verknöcherten Kallus geheilt; der linke Radius im peripheren Drittel fast unter einem rechten Winkel abgeknickt, dabei die distale Epiphyse unter schraubenförmiger Drehung des Konturs um etwa 45° nach der Pronationsseite eingerollt. Rechter Femur 60 g schwer; der Halsteil mit dem Kopf nach unten gerückt und an der Vorderfläche die Kortikalis leicht aufgetrieben, brückenförmig sich auf den Hals fortsetzend. Im unteren Ende des oberen Drittels an der äusseren Seite der Knochen leicht abgeflacht und unter Biegung des Knochens nach innen an der medialen Seite die Kortikalis etwas aufgetrieben mit einer zarten, kallusähnlichen Auflagerung. Die untere Epiphyse etwa handbreit ober der Gelenkfläche nach hinten zu abgeknickt, die ganze Zirkumferenz des Knochens durch einen zarten Kallus an dieser Stelle eingenommen. Im durchschnittenen linken Femur, der im oberen Teil ähnlich beschaffen ist wie der linke, während der untere Teil keine Fraktur, sondern nur eine leichte Verkrümmung zeigt, die Markköhle weit, die Spongiosareste mit flachen, dünnen Bälkchen, die Randschicht dünn, an der Infraktionsstelle im Hals etwas aufgebläht und über die eben noch erkennbare Kortikalis des leicht eingetriebenen Schenkelhalses vorgeschoben. Im Kopf und in der unteren Epiphyse die Spongiosa von ungefähr normaler Struktur. Die Spongiosa des eingetriebenen Teiles des unteren Schenkelhalses durch neue zarte Knochenbälkchen und Lamellen mit der Kortikalis des lateralen Teiles verbunden. Beide Tibien nur wenig verkrümmt, in der linken ein linearer, zarter Kallus, an der unteren Grenze des oberen Viertels über die vordere Tibiakante und mediale Fläche nach hinten reichend, innen fehlend. Im unteren Teil die Kortikalis teilweise mit ganz zarten, aber ziemlich zahlreichen Gefässlücken. Beide Fibulae etwa drei Finger über dem Malleolus internus unter geringer Gestaltsveränderung mit ringförmigem Kallus versehen. Die Kortikalis etwas uneben, verhältnismässig derb. Hand- und Fusswurzelkkochen, Mittelhand- und Mittelfussknochen von geringem Gewicht ohne wesentliche Gestaltsveränderung.

Mikroskopischer Befund:

Im mikroskopischen Bild zeigt der Knochen ein mässig zellreiches Fettmark, und an den Rippen eine breite, deutlich geschichtete periostale Auflagerung, die in den äusseren Anteilen, gegen die Interkostalmuskeln zu, Inseln knorpelähnlicher Zellen einschliessen. Das Knochengewebe deutlich streifig, mit einer nicht ganz gleichmässigen Kalkeinlagerung, die namentlich im Hämatoxylinpräparat durch ihre intensiv blaugraue Färbung von anderen mit Eosin sich lebhaft rotfärbenden Schichten sich abgrenzt. Diese Zonen besitzen alle einen sehr deutlichen streifigen Bau und enthalten von zarten, lichten Höfen umgebene Knochenkörperchen in ziemlich geringer Anzahl. Die kalkführenden Zonen sind unregelmässig verteilt und reichen teilweise unmittelbar bis ans Mark. Knochenmarksriesenzellen fehlen anscheinend ganz, ebenso lakunäre Ausschmelzung oder Zeichen junger Knochenneubildung.

Die Struma zeigt dicht gedrängtstehende Alveolen verschiedenen Kalibers, das Kalloid ist ungleichmässig färbbar, enthält teilweise helle Tropfen. Ein im Schnitt getroffenes Epithelkörperchen anscheinend ohne Veränderung.

Leber und Milz mit chronischer Blutstauung.

An den Nieren einzelne Glomeruli mit sehr ungleichmässigem Blutgehalt der Kapillaren. In den Bowmannschen Kapseln feinfädig geronnene Flüssigkeit, sowie einzelne Erythrozyten; spärliche obliterierte Glomeruli; die Mehrzahl stark mit Blut gefüllt. Epithel der Harnkanälchen an einzelnen Stellen ohne Kernfärbung und im Lumen zum Teil leicht bräunlich gefärbte Ausgiessung. Kleine narbige Absumptionen unter der Rinde.

Die Hypophysis ungefähr erbsengross; an der Grenze zwischen nervösem und azinösem Teil ein paar kalloidgefüllte Hohlräume, im azinösen Teil die grosszelligen Bildungen stark überwiegend.

Nebenniere von normaler Textur, die Marksubstanz fast ein Viertel der Dicke des Organs ausmachend; deutliche, aber nicht sehr intensive Chromreaktion.

Der Darmkatarrh ist mikroskopisch eine Enteritis fallicularis.

Resümee: Trotz der äusserlichen Ähnlichkeit mit Osteomalacie zeigen die Knochen sowohl im mikroskopischen Bild wie in der Veränderung im mazerierten Zustand doch kein vollständiges Übereinstimmen mit dieser Krankheit. Die Veränderungen am Schädel lassen daran denken, dass im vorliegen-

den Falle eine infektiöse Osteoperiostitis die Veränderungen veranlasste, die jetzt kaum als mehr, denn als schwere Knochenatrophie bezeichnet werden können. Ob die Erkrankung der Schilddrüse die eigentümliche Ausdehnung und Form der Knochenerkrankung bedingte, ist mangels ausgedehnter Erfahrungen über solche Beziehungen nicht sicher zu sagen. Die Veränderungen an Herz und Nieren lassen das Vorausgehen eines allgemeinen Infektionsprozesses als sicher annehmen; ob er zu der Wundeiterung nach der Unterbindung der Schilddrüsenarterien Beziehung hat, lässt sich aus dem anatomischen Befunde nicht mehr konstatieren.

Schluss:

Mit Bezug auf das am Schlusse unserer ersten Mitteilung über den Fall Gesagte glauben wir nun, insbesondere gestützt auf die obenstehenden Ausführungen des Kollegen Kretz, dass, wie wir bereits in unserer ersten Mitteilung betonten, die durch die Unterbindung der Arteria thysioidea superior et inferior und durch die langdauernde Abszedierung verursachte anfängliche Atrophie der Schilddrüse und der dadurch hervorgerufene Hypothyrioidismus einerseits, andererseits aber auch die stattgehabte Eiterung, die sich im Anschluss an die Unterbindung der Thyrioidealgefässe einstellte, dieses bis jetzt nicht beschriebene und beobachtete, eigenartige Krankheitsbild der Knochen hervorrief, welches der pathologische Anatom in Übereinstimmung mit unseren klinischen Erfahrungen als der Osteomalazie nahestehend, aber doch von ihr verschieden bezeichnet. Für die einfachen atrophischen Prozesse am Knochen ist vielleicht auch die lange Inaktivität mit verantwortlich zu machen, für welche Annahme insbesondere die dünne Kallusbildung spricht.

Zum Schluss wollen wir noch hervorheben, dass alle unsere in der ersten Publikation vorgebrachten Anschauungen durch die Sektion und die durch Kollegen Kretz genau durchgeführte Untersuchung bestätigt wurden.

Mitteilung aus dem Stefanie-Kinderspitale in Budapest.
Direktor: o. ö. Prof. Dr. Johann v. Bókay.

Ein Fall von Myositis ossificans progressiva bei einem 4 Jahre alten Knaben.

Von

Dr. **Ignaz Péteri,** Assistent, und Dr. **Gustav Singer,** emer. Univ.-Assist.

(Hierzu Tafel XXXV, Fig. 1—4.)

Die Myositis ossificans progressiva gehört zu den geheimnisvollsten, bizarrsten, zum Glücke aber auch zu den seltensten Erkrankungen des menschlichen Organismus. Wir besprechen das Krankheitsbild etwas eingehender, da unser Fall unseres Wissens der zweite, bisher mitgeteilte Fall ungarischer Herkunft ist, und weil er ein so typischer ist, dass er sich den schönsten, in der Literatur mitgeteilten Fällen würdig anreiht. Interessant ist der Umstand, dass eines der detailliertesten Quellenwerke über diese Erkrankung, die 1883 in Würzburg erschienene Dissertation des in Nagy-Abony geborenen Arztes Dr. Julius Pintér, die Arbeit eines ungarischen Autors ist, welche Arbeit die damalige Literatur vollständig umfasste und um drei Fälle bereicherte.

Die Erkrankung ist trotz ihrer Seltenheit eine der am besten und eingehendsten bearbeiteten Krankheitsformen. Es ist leicht verständlich, dass diese, während ihres langen Leidens weit herumkommenden Kranken frühzeitig die Aufmerksamkeit der medizinischen Welt auf sich lenken; eine nicht geringe Anzahl dieser Kranken beutete dieses Interesse aus; sie suchten verschiedene Kliniken auf, um sich hierfür bezahlen zu lassen und hieraus erklärt es sich, dass über ein und denselben Kranken von mehreren Autoren detaillierte Mitteilungen erschienen.

Die erste Publikation stammt aus der Mitte des 18. Jahrhunderts. Engländer teilten die



beiden ersten Fälle mit. Der dritte Fall wurde 1839 in Frankreich mitgeteilt. Seither begegnen wir immer häufiger Publikationen solcher Fälle. Münchmayer beschreibt 1869 einen Fall und analysiert die bis dahin bekannten 12 Fälle. Er gab dem Krankheitsbilde auch seinen heutigen Namen und er separierte dasselbe als selbständige Krankheitsform von der Gruppe der Osteome, in welche es Virchow irrtümlicherweise eingereiht hatte. Im Jahre 1878 beschrieb Mays einen schönen Fall und betont zuerst den kongenitalen Ursprung des Leidens. Die Dissertation Pintérs erschien, wie schon erwähnt, 1883 und behandelt 22 Fälle. Davel, der diese Erkrankung im „Traité des maladies de l'enfance" (1905, Bd. IV) von Grancher-Comby behandelte, berichtet über 66 Fälle, darunter befinden sich jedoch einige, deren kritische Überprüfung darauf hinweist, dass die Diagnose eine falsche war, so dass wir nicht irren, wenn wir sagen, dass in der Weltliteratur bisher beiläufig 60 solcher Fälle bekannt wurden, welche zweifellos zum Krankheitsbilde der Myositis ossificans progressiva gehören.

Die geographische Verteilung der bisher mitgeteilten Fälle ist beiläufig die folgende: Aus Deutschland wurden 23, aus England 21, aus Russland 5, aus Schweden, aus Ungarn und aus Österreich je ein Fall bekannt, ausserdem finden sich noch einige Fälle unbekannter Herkunft. Den ersten Fall ungarischen Ursprunges demonstrierte Professor J. v. Bókay im Jahre 1889 in der Königl. Gesellschaft der Ärzte; infolge äusserer Ursachen konnte dieser Fall nicht eingehender bearbeitet werden und auch das weitere Schicksal dieses Kindes blieb unbekannt. Dozent Hochhalt demonstrierte ebendaselbst im Jahre 1894 einen 27 Jahre alten, an einer ähnlichen Erkrankung leidenden Kranken.

Unser Kranker wurde am 5. Februar 1906 in das Stefanie-Kinderspital aufgenommen. Der 4 Jahre alte Knabe wurde in Parád (Komitat Heves) als das Kind ungarischer Eltern geboren. Die Eltern sind angeblich vollständig gesund, die Mutter, welche uns das Kind brachte, untersuchten wir und fanden, dass sie gesund sei, auch Entwicklungsstörungen konnten wir an ihr nicht finden. Der Vater des Kindes ist Potator. Die Eltern sind nicht blutsverwandt. Die Grossmutter mütterlicherseits starb an Tbc., ein Bruder der Mutter litt an Epilepsie. Der Kranke ist von sieben Kindern das fünftgeborene. Das erste Kind ist 15 Jahre alt; klagt mitunter über Schmerzen im rechten Schenkel. Das zweite Kind starb angeblich an einer eitrigen Koxitis, das dritte an Scharlach. Das vierte Kind leidet oft an Kopfschmerzen. Das sechste Kind starb im Alter von 15 Tagen, das siebente ist ein 4 Monate alter gesunder Säugling. Anamnese auf Lues ist negativ.

Die Geburt unseres Kranken hatte normalen Verlauf. Der erste Zahn erschien im Alter von 10 Monaten, gehen und sprechen erlernte das Kind im Alter von einem Jahre. An Eklampsie hatte es niemals gelitten. Von leichten Darmstörungen abgesehen, war das Kind niemals krank. Es war immer mager. Im Alter von $1^1/_2$ Jahren bemerkte man zuerst, dass nach einem Falle rechts und links an der Stirne Geschwülste auftraten, welche der Arzt als Balggeschwülste bezeichnete und welche sich auf kühle Umschläge nach einigen Tagen zurückbildeten. Schon jetzt fiel es den Eltern auf, dass das Kind oft fällt, immer ungeschickter wird, und dass ohne jedes besondere Schmerzgefühl und ohne Fieber unter der Haut Geschwülste auftreten, welche immer derber, schliesslich knochenhart werden. Die geistige Entwicklung des Kindes befriedigt die Umgebung vollständig, sie kennen es bloss als ein etwas zu stilles, trauriges und in sich gekehrtes Kind. Appetit und Schlaf ist gut.

Status praesens: Dem Alter entsprechend etwas im Wachstum zurückgebliebener schwach entwickelter Knabe. Körperlänge 101 cm, Kopfumfang 51 cm. Die Haut ist blass, der Fettpolster spärlich. Wenn das Kind im Bette liegt, fällt die starre Unbeweglichkeit des ganzen Oberkörpers und die eckige Zeichnung des Schultergürtels auf, am Rücken finden sich verschiedene reliefartige Veränderungen. Auffallend ist ferner die Grazilität der Finger an Hand und Fuss und die eigentümliche Difformität der Daumen. Das ist beiläufig das Bild, welches man in jedem ausgesprochenen Falle bei der Allgemein-Inspektion des Kranken erhielt. Noch besser als die Beschreibung veranschaulichen die von vorn und von rückwärts aufgenommenen Photographien unseres Kranken diesen Eindruck (Figg. 1, 2). Bei einem dieser Bilder fällt auch der eigentümlich traurige, das quälende Bewusstsein der Hilflosigkeit verratende Blick, eine gemeinsame Eigentümlichkeit dieser Kranken, auf.

Bei eingehender Untersuchung finden wir folgende Veränderungen: Der Schädel ist kreisrund, die Stirnhöcker sind etwas vorgewölbt. Die Haut der Stirne ist stark narbig infolge der vielen, während des häufigen Hinfallens erlittenen Kontusionen. Der Kopf ist nach vorne gebeugt und bei etwas nach links gedrehtem Kinn starr fixiert. Bewegungen sind bloss seitlich in geringem Masse möglich, während die Beugung nach vorne und hinten vollständig behindert ist. Die mimische Muskulatur des Gesichtes

bewegt sich bloss schwach. Das Runzeln der Stirnhaut ist infolge der erwähnten Narben, die auch infolge subkutaner flacher Knochenplatten (der verknöcherten Stirnmuskeln) unmöglich. Die Nasolabialfalten sind verstrichen, die Gesichtszüge sind im Allgemeinen verschwommen, der Gesichtsausdruck ist der der Resignation. In der Unterkinngegend entstand während der Spitalsbehandlung eine beiläufig kinderfaustgrosse Geschwulst, über welcher sich die Haut teigig anfühlte, etwas höher temperiert und leicht gerötet war. Die Temperatur war an zwei Abenden um $^1/_2$—1° erhöht. Der ganze Prozess machte den Eindruck, als ob eine akute Entzündung der Unterkinndrüse vorhanden wäre. Noch fiel die Derbheit und die Zunahme dieser Derbheit auf; nach der Rückbildung der Entzündungserscheinungen der Haut entwickelte sich ein Gebilde von sehr derber Konsistenz, welches die Bewegungen des Unterkiefers in hohem Grade beeinträchtigte. Wie sämtliche Autoren beobachteten, pflegen die Verknöcherungen die Muskelgruppen in dieser Form zu befallen. Die Bewegungen des Kiefergelenkes sind etwas behindert, welche Behinderung wahrscheinlich durch die in den Schläfemuskeln und den Masseteren fühlbaren Knochenleisten bedingt ist. Am Halse und in der Nackengegend sind die Veränderungen so schwere, dass die einzelnen Muskelgruppen nicht isoliert werden können. Die ganze Nackenmuskulatur bildet einen mächtigen, diffusen, knochenharten Panzer mit höckeriger Oberfläche, welcher die vollständige Unbeweglichkeit des Nackens verursacht. Der Sternocleidomastoideus ist beiderseits derb, es sind knochenharte schmale Stränge zu tasten, welche mit den tieferen unteren Halsmuskeln durch Knochenleisten verwachsen sind.



Fig. 1.



Fig. 2.

Auch der Thorax weist schwere Veränderungen auf. Er ist flach und schmal, bei den Atembewegungen fast unbeweglich. Die Muskeln des Thorax sind dem Pectoralis major und minor entsprechend als unbewegliche flache Knochenplatten zu tasten. Die ganze Wirbelsäule ist starr, an mehreren Stellen bilden die Proc. spinosi, die Bänder und Muskeln stark vorgewölbte, dicke Knochenmassen. Diese Vorwölbungen sind jedoch nicht bloss über der Wirbelsäule, sondern beiderseits von derselben parallel mit ihr in der Richtung des Verlaufes der Rückenmuskeln ausgesprochen. Von diesen mächtigen Knochenmassen führen dünne Äste zu den Schulterblättern und zu den Hüftbeintellern, so dass die Muskeln des Rückens kreuz und quer von diesen Knochenleisten durchzogen sind.

Die Oberarme sind mit dem Schulterblatte und den Rippen durch eine am vorderen und hinteren Rande der Achselhöhle verlaufende breite Brücke starr verwachsen. Diese Knochenbrücken sind durch im M. latissimus dorsi und im Pectoralis major entstandene Knochengebilde zustande gekommen. Hierdurch kommt die charakteristische pathologische Haltung der Oberarme zustande; die Oberarme sind nämlich etwas erhoben in Abduktion fixiert. Im M. biceps und brachialis internus sind beiderseits, fast in ihrer ganzen Länge, breite Knochenleisten zu tasten; links ist diese Knochenleiste zum Teil am Oberarmknochen fixiert, während sie rechterseits ganz unabhängig vom Oberarmknochen dem Verlaufe der Muskeln folgt und bis zur Tuberositas ulnae verfolgt werden kann, wodurch rechterseits die Beweglichkeit des Unterarmes im Ellbogengelenke eine beschränkte ist; auch die Schulterblätter sind vollständig an den Rücken fixiert und die Bänder sind verschwommen. Die Muskulatur der Unterarme ist stellenweise derb, fibrös, doch sind keine Knochenleisten zu tasten. Die Muskeln der Hand sind unverändert.

Die Hände sind auffallend grazil, besonders die Finger sind schlank und kurz. Der Erfolg eines Vergleiches mit einem normalen Kinde ähnlicher Grösse ist folgender:

	Bei normalem 4 Jahre altem Knaben	Bei unserem Kranken
Grösste Breite des Handrückens	8 cm	6 cm
Länge des II. Gliedes des Daumens	4 "	3 "
Länge des III. Gliedes des Zeigefingers	$5^1/_2$ "	4 "

Es fällt ferner die relative Kürze des Daumens den übrigen Fingern gegenüber auf. Unser Patient benutzt seine Finger gut. Die unteren Extremitäten weisen keine besonderen Veränderungen auf, bloss stellenweise sind in der Muskulatur des Schenkels derbere Stränge zwischen den Muskeln zu fühlen. Eine eigentümliche Difformität ist an den grossen Zehen unseres Patienten zu sehen, welche kongenitale Veränderung, seitdem Helferich sie 1879 zuerst beschrieb und auf sie aufmerksam machte, fast in sämtlichen typischen Fällen beobachtet wurde. Die zweifellos angeborene Veränderung ist die folgende:

Beide grosse Zehen sind kleiner als normalerweise, sie stehen in Valgusstellung und sind daher unter den Nachbarfinger gebeugt. Auf dem Röntgenbilde (Fig. 1) ist diese eigentümliche Missbildung gut zu sehen und ist, wie es scheint, durch eine Synostose zwischen den Fingergliedern bedingt. Die anderen Zehen sind normal, der Kranke bewegt seine unteren Extremitäten gut. Er kann gehen und stehen, doch kann er infolge der Veränderung der Muskulatur des Rumpfes sein Gleichgewicht schwer erhalten, weshalb er leicht fällt und sich bloss schwer zu erheben vermag. Im M. obliquus externus sind haarnadeldicke, mit der Haut nicht verwachsene, in Muskelgewebe verlaufende Knochenfäden zu tasten, welche geschnörkelt verlaufen und verdünnt in der Gegend des Unterbauches enden.

Wir teilen bloss einige der von diesen schweren Veränderungen aufgenommenen Röntgenbilder mit, welche die pathologischen Knochenneubildungen am charakteristischsten demonstrieren. Figur 2 zeigt die im Musculus biceps und brachialis internus entstandenen, durch Knochenleisten miteinander verschmolzenen Knochenmassen. Figur 3 zeigt die im Musculus biceps verlaufende, mit dem Oberarmknochen nirgends in Berührung kommende Knochensäule. Figur 4 gibt ein allgemeines Bild der den Nacken, Hals, Rücken, Schulterblatt, sowie den Oberarmknochen und den Thorax bedeckenden und miteinander verbindenden vielgestaltigen Knochenformationen.

Die geistige Entwickelung unseres Patienten ist als vollständig normale zu bezeichnen. Er beantwortet die an ihn gerichteten Fragen seinem Alter und seiner Erziehung entsprechend, er spielt gerne mit anderen Kranken, ist jedoch im Allgemeinen niedergeschlagen und schweigsam.

In den inneren Organen sind keine Veränderungen nachweisbar. Im Harne fanden sich keine pathologischen Bestandteile. Histologische Untersuchungen des pathologischen Knochengewebes konnten wir infolge des Widerstandes der Eltern nicht ausführen. Während des Spitalaufenthaltes des Kranken waren — abgesehen von dem Verknöcherungsanfalle in der Muskulatur des Unterkinngelenkes — keine nennenswerten Veränderungen zu bemerken.

Am 12. Februar 1910 wurde der Kranke abermals in unser Krankenhaus aufgenommen. Der Status praesens zeigte, dass die Progredienz der Krankheit zwar eine langsame aber doch eine sichtbare ist. Die im Jahre 1906 beobachteten Verknöcherungen in den einzelnen Muskelgruppen sind alle in gesteigertem Masse vorhanden. Neue Verknöcherungen sind in den Bauchmuskeln zu tasten. Vom linken Rippenbogen zieht nämlich eine beiläufig 1 cm breite, plumpe Knochenleiste zur Spina anterior superior. Eine ebensolche, wenn auch schwächere Knochenleiste findet sich auch rechterseits. In den linksseitigen Gliedern ist eine 5 cm lange und 3 cm breite, dicke Knochenplatte zu tasten. Neuere und kleinere Verknöcherungen beobachten wir noch beiderseits auf der äusseren Seite der Fibula entsprechend dem Musculus peroneus longus.

Wenn wir unseren Fall mit den bisher beschriebenen, typischen Fällen von Myositis ossificans progressiva vergleichen, so finden wir alle charakteristischen Symptome und typischen Eigentümlichkeiten dieses Krankheitsbildes vertreten. Die Krankheitsbilder der gut ausgesprochenen Fälle von Myositis ossificans progressiva zeigen überhaupt die grösste Ähnlichkeit zueinander und die Symptomatologie lässt sich an der Hand eines jeden Falles zusammenstellen.

Die Myositis ossificans progressiva ist eine Erkrankung kongenitalen Ursprunges, welche sich meist in den ersten Lebensjahren entwickelt und deren Wesen darin besteht, dass sich im peri- und intramuskulären Zellgewebe spontan Knochenmassen bilden, welche das Muskelgewebe zerstören, zur Atrophie bringen. Die Erkrankung, welche meist in der Schulter- und Nackenmuskulatur beginnt, schreitet anfallsweise fort und ergreift immer weitere Muskelgruppen. Das Zugrundegehen des Muskelgewebes und die Starrheit der Knochenmassen erzeugt pathologische Haltungen, welche die Lokomotion eventuell auch vegetative Funktionen schädlich beeinflussen.

Den kongenitalen Ursprung der Erkrankung beweisen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die erwähnten Entwicklungsstörungen, welche eine Läsion des ersten Abschnittes der embryonalen Entwicklung voraussetzen. Unser Fall zeigt typisch die symmetrische Difformität der grossen Zehen und die Mikrodaktylie der Hände. Neuere Autoren bezeichnen diese angeborenen Difformitäten als absolut regelmässiges Vorkommnis bei dieser Erkrankung. Neben diesen typischen Missbildungen sehen wir oft auch andere Veränderungen, wie Degenerationserscheinungen der Ohrmuschel, Knochendefekte u. a.

Der Beginn der Erkrankung bleibt von der Umgebung des Kranken meist unbemerkt. Meist entstehen die undeutlich fluktuierenden, subkutanen Geschwülste ohne Schmerzen und ohne Fieber mit sehr milden Entzündungserscheinungen in der Deckschicht, woraus sich dann später langsam immer derberes Gewebe, schliesslich Knochenmassen entwickeln.

Seltener treten die Veränderungen akut, mit schwereren Allgemeinsymptomen auf, etwas häufiger ist der Verlauf ein chronischer, sehr lange Zeit in Anspruch nehmender.

Die Erkrankung beginnt fast ausnahmslos in der Kindheit, so dass alle jene Fälle, in welchen der Beginn der Erkrankung in einem späteren Lebensalter beobachtet wurde, gar nicht in den Rahmen der typischen Myositis ossificans progressiva passen.

Der Vererbung kommt bei dieser Erkrankung gar keine Rolle zu. Tuberkulose, Lues spielen in der Ätiologie derselben keine Rolle. Als Gelegenheitsursache werden meist Traumen bezeichnet, seltener rheumatische Prozesse.

Bei der pathologisch-histologischen Erforschung der Erkrankung wurde auf Grund von Sektionen und Probeexzisionen übereinstimmend nachgewiesen, dass wirkliches Knochengewebe entsteht und dass es sich nicht um einen einfachen Verkalkungsprozess handelt.

Den detailliertesten pathologisch-anatomischen Befund teilt Stempel mit. Er unterscheidet mehrere Stadien des Verknöcherungsprozesses. Das erste Stadium ist: blutige Durchtränkung des peri- und intramuskulären Zellgewebes, wobei meist Pseudofluktuation vorhanden ist und der Prozess Ähnlichkeit mit einem Haematom hat. Gegen eine Entzündung sprechen der fieberlose Verlauf und der Umstand, dass die regionären Drüsen intakt bleiben. Dieses Stadium dauert 8—10 Tage lang; die leicht rotblau verfärbte Haut bekommt langsam ihre normale Farbe wieder, die Geschwulst flacht sich ab, wird diffus, doch wird das Muskelgewebe im befallenen Gebiete rigid, einem Bindegewebsstrang ähnlich. Dieses zweite Stadium kann kürzere oder längere Zeit, mitunter monate-, ja jahrelang dauern, um dann in das Stadium der definitiven Verknöcherung überzugehen. Infolge der Inaktivität und des Druckes kommt eine sekundäre Degeneration der Muskeln zustande.

Jedes pathologische Muskelbündel besteht nach Nissim aus drei Zonen. In der Peripherie des Tumors finden sich in wechselnder Dicke noch normale Muskelfasern. Im Zentrum befindet sich an Stelle des kalkgradig oder vollständig zugrunde gegangenen Muskelgewebes der bindegewebige oder knöcherne Tumor, von welchem in den intermediären Endkeil bindegewebige, kreuz und quer verlaufende, zwischen die Muskelbündel eindringende Fäden ausgehen. Der Prozess geht meist vom Muskelgewebe aus, im vorgeschrittenen Stadium der Erkrankung wird auch das Knochengewebe (Knochen, Sehne, Ligament, Aponeurose) in den Kreis der Erkrankung einbezogen. Die an pathologischer Stelle entstehende Verknöcherung besteht aus normalem Knochengewebe. (Mays.)

Die Meinungen über die Erklärung des Wesens der Erkrankung sind sehr verschiedene. Virchow zählte sie zu den Geschwülsten, den Osteomen. Münchmayer, welcher sie benannte, hielt sie für einen Entzündungsprozess. Andere erklärten sie als eine Nervenerkrankung, als Trophoneurose. Am wahrscheinlichsten ist die Theorie Stempels, welcher annimmt, dass die mangelhafte Differenzierungsfähigkeit des Mesenchyms die Krankheitsursache ist. Das Mesenchym hat nämlich die Fähigkeit, dass es den Bedürfnissen des Organismus entsprechend den Entwicklungsgesetzen folgend, sich in Knorpel- und Bindegewebe umändert, aus welchem sich dann durch Kalkablagerung Knochengewebe bildet. Wenn nun das Mesenchym infolge einer



Entwicklungsstörung diese Differenzierungsfähigkeit verliert, d. h. den Gesetzen der normalen Entwicklung nicht mehr folgt, so entsteht das unter dem Namen der Myositis ossificans progressiva bekannte Krankheitsbild, an Stellen, an welchen sich normalerweise das Bindegewebe befindet, entwickelt sich Knorpel- und Knochengewebe. Die stärksten Beweise dieser Theorie sind jene regelmässigen Entwicklungsstörungen, welche in den typischen Fällen von Myositis ossificans progressiva vorhanden sind.

Zur Entwicklung des kurz skizzierten Krankheitsbildes bedarf es einer kürzeren oder längeren Zeit; mitunter dauert es 10—15 Jahre lang bis sich ein Zustand entwickelt, wie wir ihn in unserem Falle beschrieben. Die einzelnen Anfälle sind von kurzer Dauer, die Zeit zwischen den einzelnen Anfällen kann Wochen oder Jahre betragen. So ergreift die Erkrankung langsam die Muskulatur des ganzen Skelettes, bis die wirklich bedauernswerten Kranken einer interkurrenten Erkrankung, meist der Tuberkulose, zum Opfer fallen. Häufig sieht man schweren Dekubitus, mitunter ist die Nahrungsaufnahme infolge der Verknöcherung der Kau- und Kiefermuskeln mit grossen Schwierigkeiten verbunden.

Die Behandlung ist, selbst wenn sie im frühesten Stadium einsetzt, wirkungslos; selbst wenn scheinbare Besserung vorhanden ist, widerlegt dies der Röntgenbefund, welcher im Muskelgewebe immer mehr und mehr Schatten nachweist.

Literatur:

Münchmayer: Heule-Pfeufers Zeitschrift f. ration. Med. 1869, Band 34. — Mays: Virchows Arch. 1878, Band 74. — Pintér: Zeitschr. f. klin. Med. 1884, Band 8. — Helferich: Ärztl. Intelligenzblatt 1879, No. 54, Band 26. — Stempel: Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Med. und Chir. 1898, Band III. — J. v. Bókay: Jahrbuch der Bud. königl. Gesellsch. der Ärzte 1889. — Virchow: Die krankhaften Geschwülste. Berlin 1860, Band II.

Drei Fälle von Längsbrüchen der Kniescheibe mittels schräger Durchleuchtung festgestellt.

Von

Dr. **Kuchendorf,**

Oberstabsarzt, als Vorstand der Röntgenabteilung des Garnisonlazaretts Posen.

(Hierzu Tafel XXXV, Fig. 5—7.)

Welchen Wert bei Feststellung von Kniescheibenbrüchen oft eine schräge Durchleuchtung des Kniegelenks hat, bei welcher man durch besondere Lagerung des Patienten und eine zweckmässige Stellung des Blendentubus die Kniescheibe nahezu isoliert erhält, will ich durch die Veröffentlichung nachfolgender drei Fälle zeigen.

Die Technik der Aufnahme ist kurz folgende:

Lagerung des Kranken in Bauchlage, Knie möglichst entspannen lassen, wodurch man die Kniescheibe etwas nach aussen luxieren kann, ausserdem das ganze Bein nach aussen rotieren. Der Presszylinder wird in einem Winkel von 45° von aussen oben nach innen unten gestellt. Man erhält auf diese Weise mittels einer mittelweichen Röhre in $^3/_4$—1 Minute ein tadelloses, nahezu isoliertes Bild der Kniescheibe.

Fall 1. Der unausgebildete Jäger H. kam am 4. 12. 08 beim Sprunge über den Kasten zu Falle und verspürte Schmerzen im linken Knie. Es erfolgte von diesem Zeitpunkte an wiederholte Behandlung im Revier und Lazarett, ohne dass die wahre Natur des Leidens erkannt wurde. Am 28. 4. 09 erneute Lazarettaufnahme. Ausser einer Druckschmerzhaftigkeit der linken Kniescheibe und stark behinderter Beweglichkeit des linken Unterschenkels kein krankhafter objektiver Befund. (Kein Erguss.) Es wurde zunächst wieder, wie früher, eine Röntgenaufnahme in Rücken- und eine in Seitenlage gemacht,



die aber nichts Krankhaftes, insbesondere keine Verletzung der das Gelenk zusammensetzenden Knochen und Knorpel erkennen liessen. Erst eine in Bauchlage mit schräger Blendenstellung ausgeführte Aufnahme, bei welcher die Kniescheibe ganz nach aussen gedrängt wurde, ergab einen alten Längsbruch der Kniescheibe. S. Bild 1[1]). (Bild 5 der Tafel.)

Fall 2. Am 8. 6. 09 stürzte der unausgebildete Grenadier B. vom Eskaladiergerüst auf das rechte Knie. Starke Schwellung und Schmerzen im Gelenk. Am 11. 6. 09 Lazarettaufnahme. Gegend der rechten Kniescheibe oberhalb und unterhalb derselben stark geschwollen und druckschmerzhaft. Umfangsunterschied beider Kniegelenke 3 cm. Es wurde zunächst wieder eine Röntgenaufnahme in Rückenlage gemacht, bei welcher von einer Verletzung der am Gelenk beteiligten Knochen nichts zu sehen ist. Erst durch die oben beschriebene, schräge Durchleuchtung wurde ein Längsbruch der rechten Kniescheibe festgestellt. S. Bild 2[1]). (Bild 6 der Tafel.)

Fall 3. Der unausgebildete Kanonier M. fiel am 9. 1. 10 auf ebener Erde auf das rechte Knie. Es stellten sich über Nacht Schmerzen und Schwellung des Kniegelenks ein, so dass er bei seiner Krankmeldung am nächsten Tage ins Lazarett aufgenommen werden musste. Die Untersuchung des rechten Kniegelenks ergab deutliches Flüssigkeitsgefühl. Es bestand ein Umfangsunterschied an den Kniegelenken von 5 cm. Durch die früheren Erfahrungen belehrt, sahen wir hier von einer Aufnahme in Rückenlage ab, und wurde sofort eine Aufnahme in Bauchlage mit schräger Blendenstellung ausgeführt. Dieselbe ergab eine deutliche Knochenabsprengung am oberen Abschnitt und einen Längsbruch der Kniescheibe. S. Bild 3. (Bild 7 der Tafel.)

Ohne schräge Durchleuchtung in der oben beschriebenen Weise wäre in diesen drei Fällen die Feststellung der Längsbrüche der Kniescheibe ganz sicher nicht möglich gewesen.

Kritische Bemerkungen über die durch erhöhte Strahlenabsorption Kontraste bildenden Mittel in der Röntgenologie.

Von

Dr. **C. Kaestle,** München.

Im dritten Hefte des laufenden Bandes dieser Zeitschrift haben Schumm und Lorey einen Beitrag zur Frage der Giftwirkung von Bism. subnitr. und anderen in der Röntgendiagnostik angewandten Wismutpräparaten veröffentlicht. Dieser kritischen Arbeit stelle ich einen Teil der folgenden Untersuchungen als Antikritik gegenüber.

Dass Wismutsubnitrat nach seiner Verabreichung per os sowohl Wismut- als Nitritvergiftungen verursacht hat, steht fest. Die Erscheinungen beider Vergiftungen sind bekannt. Die Röntgengenologen, welche nach Verabreichung des Bism. subnitr. zur Darstellung des Magendarmkanals Schädigungen der Untersuchten beobachteten, bekamen nur Nitritvergiftungen zu sehen, in dem einen der bekannten Fälle — dem von Benecke und Hoffmann mitgeteilten — aber sicher nur deshalb Nitritvergiftung allein, weil der Patient dieser erlag, ehe das resorbierte Wismut seine schädigende Gegenwart durch charakteristische Symptome verraten konnte. Bei der Obduktion fand man in den Organen der Leiche Wismut.

Die Verwendung nicht nitrathaltiger wasserunlöslicher Wismutverbindungen bedeutet einen Fortschritt, den Heffter veranlasste, indem er das Wismuthydrat zur Verwendung in der Röntgenologie des Magendarmkanals vorschlug. Dem Wismuthydrat stehen die derzeit noch im Gebrauch befindlichen basischen Salze des Wismuts, z. B. Karbonat nahe. Dieser medizinisch längst bekannte Körper wurde für röntgenologische Untersuchungen zuerst in England, später auch in Deutschland gebraucht. Die Möglichkeit der Nitritvergiftung ist nach Gebrauch des Wismuthydrats, Wismutoxyds, Wismutkarbonats, oxychlorids usw. ausgeschlossen. Wie steht es mit der Möglichkeit einer Wismutschädigung nach Verabreichung grosser Mengen dieser Präparate? Es gibt keine im menschlichen Organismus unter allen Umständen unlöslichen Wismutpräparate, und lösliche Wismutverbindungen sind schon in

[1]) Von der Einsendung der normalen Kniegelenksbilder ist Abstand genommen worden.



kleinen Mengen giftig. Auf die leichte Zersetzlichkeit des Bism. subnitr. hat übrigens schon Dr. G. Fuchs in seiner Arbeit: „Zur Theorie der Wismutwirkung“[1]) hingewiesen. Meine eigenen quantitativen Löslichkeitsversuche mit den wasserunlöslichen Wismutverbindungen sind für das Wismutkarbonat von Dorner und Weingärtner bestätigt und dahin erweitert worden, dass nach Verabreichung von nur 50 g Wismutkarbonat zu röntgenologischen Magendarmuntersuchungen allemal im Urin Wismut ausgeschieden wurde, unter Umständen in beträchtlichen Mengen. Die chemische Methodik dieser Untersucher ist einwandfrei. Ihre Prämisse aber, dass Wismut nach seiner Resorption im Magendarmkanal nur durch die Nieren ausgeschieden werde, kann kaum in vollem Umfang aufrecht erhalten werden. Dorner und Weingärtner stützen sich in dieser Annahme auf Untersuchungen von Hans Meyer und Steinfeld, die gerade hierin von Kobert und Schmelzer nicht bestätigt werden konnten. Wismut wird nach seiner Resorption, wie durch die Nieren, so auch teilweise durch den Darmkanal ausgeschieden. Dies gilt mit grösster Wahrscheinlichkeit auch für die vorliegende Versuchsanordnung, und so sind die Zahlen von Dorner und Weingärtner eher zu klein. Die beiden Autoren verlangen mit Recht, dass zur Untersuchung von Kranken mit Hyperacidität des Magensaftes und verlangsamter Motilität des Magens Wismutpräparate nicht angewandt werden.

Lipowsky hat eine Beobachtung mitgeteilt, nach der 30 g Wismutkarbonat im Klysma bei einem 16jährigen Mädchen zu Vergiftungserscheinungen führten. Schumm und Lorey lassen dieser Beobachtung eine eigenartige Behandlung widerfahren. Infolge einer Verwechslung — so vermuten sie — habe die Patientin Wismutsubnitrat statt Wismutkarbonat erhalten. Die Vergiftung sei eine Nitritvergiftung gewesen.

Wir haben gesehen, dass die Eigenart der sogenannten unlöslichen Wismutverbindungen und ihr Verhalten im menschlichen Organismus Lipowskys Beobachtung erklärt und stützt. Diese Beobachtung bedarf deshalb zu ihrer Erklärung der Deutung von Schumm und Lorey nicht.

„Das Wismut kann sowohl aus seinen in Wasser löslichen als auch aus seinen wasserunlöslichen Präparaten, insonderheit aus Magisterium Bismuti, Dermatol, Airol, Xeroform, Wismutphenolen usw. sowohl von Wundflächen oder vom Subkutangewebe, als auch vom Magendarmkanal aus, wahrscheinlich selbst bei intakter Schleimhaut des letzteren resorbiert werden.“ (Kobert, Intoxikation Bd. II, S. 385.)

Als Beweis für die Unschädlichkeit des per os verabreichten Bi. carbon. und Bi. oxychlor. führen Schumm und Lorey unter anderem die Tatsache an, dass sie bei Leuten, welche diese Präparate erhalten hatten, nie Methämoglobinämie nachweisen konnten. Diese Untersuchungen beweisen für die Unschädlichkeit der beiden genannten Verbindungen deshalb nichts, weil Methämoglobinämie nach ihrer Verabreichung überhaupt nicht zu erwarten war. Wenn im Symptomenkomplex der Wismutvergiftung Veränderungen des Blutbildes auftreten, dann bestehen diese in Hämmolyse und nicht in Methämoglobinämie.

Also es bleibt dabei: die Möglichkeit, dass Wismutverbindungen nach innerlicher Anwendung in grossen Mengen beim Menschen unter Umständen eine spezifische Wismutwirkung entfalten, ist nicht von der Hand zu weisen, — „selbstverständlich nicht“, wie Schumm und Lorey zugeben.

Darum aber handelt es sich und nicht um die Tatsache, dass nach zahlreichen röntgenologischen Magendarmuntersuchungen mit Wismutkarbonat oder dergleichen nachträglich keine Schädigungen beobachtet worden sind, eine Möglichkeit, auf die ich als einer der allerersten hingewiesen habe.

Wie es im Wesen der sogenannten unlöslichen Wismutverbindungen liegt, den Anforderungen, die wir an ein röntgenologisches Kontrastmittel stellen müssen, nicht unter allen

[1]) Deutsche med. Wochenschrift 1903, Nr. 14.

Umständen zu genügen, so liegt es, wie ich nachgewiesen habe, in der Eigenart des Zirkonoxyds, immer und unter allen Umständen unschädlich zu sein, niemals giftig werden zu können. Das stark geglühte Zirkonoxyd ist selbst in konzentriertester Salzsäure praktisch unlöslich — im Gegensatz zu den schon in verdünnter Salzsäure leicht löslichen Wismutverbindungen — und lösliche Zirkonverbindungen sind in grossen Mengen ungiftig, wieder im schroffsten Gegensatz zu den löslichen Wismutverbindungen.

An Kontrastbildung genügt Zirkonoxyd auch den weitestgehenden Anforderungen und in allen Fällen, wie Finckh in seiner Arbeit „Die röntgenologische Diagnostik chirurgischer Magenkrankheiten" [1]) aus der Tübinger chirurgischen Klinik in Bestätigung meiner Angaben hervorhebt.

Wie die schattenbildende Kraft des Zirkonoxyds im Vergleich zu derjenigen der Wismutverbindungen ist, spielt deshalb eigentlich keine Rolle mehr. Aber es entspricht nicht den Tatsachen, wenn Schumm und Lorey angeben, dass man die doppelte Menge Zirkonoxyd brauche, um dem Wismutkarbonat gleichwertige Schatten zu erzielen. Wie ich auf dem Röntgenkongress bewiesen habe, liefern zwei Teile Zirkonoxyd deutlich tiefere, $1^1/_2$ Teile etwa gleichtiefe Kontraste wie ein Teil Wismutkarbonat, Mengen, die von jedem Patienten leicht genommen werden. Weil wir aber unbedenklich vom Zirkonoxyd Quantitäten verwenden dürfen, wie sie z. B. für Bolus alba erlaubt sind — per os habe ich oft bis 225 g Zirkonoxyd verabreicht — so erzielen wir Kontraste, wie sie kein anderes Mittel liefert.

Zur Einverleibung von Zirkonoxyd verwendet man die bekannten Breigemische.

Eine bewährte Mischung besteht aus 75 Zirkonoxyd (entsprechend 50 g Wismutkarbonat) in 300—400 ccm Mondaminbrei. Dieser wird hergestellt aus 12 g Mondamin auf 300 ccm Milch. Zusatz einer Messerspitze voll Vanillezucker, worauf mich Dr. Sielmann, hier, aufmerksam machte, verdeckt den leicht kreidigen Geschmack. Dieses Gemisch ist trinkbar und sedimentiert kaum.

Nur nebenbei sei erwähnt, dass unter allen etwa in Betracht zu ziehenden Schwermetallverbindungen keine dem Zirkonoxyd für röntgenologische Zwecke gleichwertigen zu finden sind. Als von mir besonders berücksichtigt nenne ich nur bestimmte Salze des Calciums und Eisens, Quecksilbers, Wolframs und Bleis, das Cerdioxyd, Zinndioxyd, Ag. colloid. und $BaSO_4$ usw.

Das Bariumsulfat habe ich — ein Versuch mit ihm ist naheliegend — bereits in meiner Arbeit über Thoroxyd als Wismutersatz (in Nr. 51, 1908 der Münchener med. Wochenschrift) zurückgewiesen. Kobert sagt über $BaSO_4$: „Die Unlöslichkeit des Bariumsulfats bedingt seine relative Ungiftigkeit. Da im Darmkanal aber durch Reduktion und Einwirkung organischer Stoffe doch eine teilweise Lösung eintreten könnte, müssen wir auch dieses Präparat als verdächtiges bezeichnen." Die löslichen Bariumsalze sind sehr giftig.

Was vergleichsweise den Preis der Wismutpräparate und des Zirkonoxyds (Wesenfeld, Dicke & Comp.) anbelangt, so kostete Wismutkarbonat schon seit längerer Zeit 20 M. das Kilo, neuerdings kostet es 23.50 M., Wismutoxychlor 21 M. Der Preis des Zirkonoxyds ist und war immer 11 M.

Das Zirkonoxyd hat also — wie ich schon früher angegeben habe — zu allen seinen sonstigen grossen Vorzügen auch noch den, absolut und im Gebrauch billiger als die Wismutverbindungen zu sein.

Über die Verwendung von Wismutpräparaten zur Behandlung von Fisteln nach Beck habe ich dieselbe Ansicht wie Schumm und Lorey. Bei äusserer Verwendung sind alle Wismutverbindungen gleichgefährlich (wie aus der Literatur bekannt sein dürfte), eine Tatsache, die allerdings erst in letzter Zeit Würdigung zu finden scheint.

Ist der angeblich günstige Erfolg der Beckschen Behandlung lediglich der mechanischen Wirkung der eingespritzten Paste zuzuschreiben, oder spielt chemische Veränderung des Wismut-

[1]) Bruns Beiträge, laufender Jahrgang S. 170.



salzes dabei eine Rolle? Träfe ersteres zu, dann könnte Zirkonoxyd hier ersetzend eintreten, wie es das Wismut verdrängen muss, wenn es sich nur um Darstellung der Fisteln handelt.

Lewins — von teilweise falschen Voraussetzungen ausgehende — Äusserungen haben seinerzeit die Tätigkeit der mit Wismutpräparaten Magendarmröntgenologie treibenden Ärzte in einem allzufatalen Licht erscheinen lassen. Eine Reaktion darauf musste kommen. Wenn aber heute — trotz der nachgewiesenen und unleugbaren Möglichkeit von Wismutwirkungen nach Verabreichung von Wismutpräparaten per os — der Versuch gemacht wird, Wismutverbindungen als für unsere Zwecke immer harmlos hinzustellen, so ist dies eine — paradoxe Reaktion auf Lewins Arbeit.

Wenn man im täglichen Leben ein bestimmtes Ziel gut und ohne das geringste Risiko erreichen kann, dann wird niemand einen weniger sicheren Weg zum gleichen Ziel gehen. Ich denke, in der ärztlichen Praxis hält man es geradeso.

Die Wismutpräparate sind an Leistungsfähigkeit zum mindesten erreicht, in jeder anderen Hinsicht weit übertroffen und auch von seiten seiner Kritiker konnte und kann dem Zirkonoxyd kein ernst zu nehmender Vorwurf gemacht werden. So ist mein ablehnender Standpunkt gegenüber der weiteren Verwendung von Bi-präparaten in der bisher üblichen Weise in der Röntgenologie selbstverständlicher Ausfluss einfacher Logik.

Weitere Mitteilungen über die Skala zum Sabouraud.

Von

Dozent Dr. **Holzknecht,**

Leiter des Instituts für radiologische Diagnostik und Therapie am k. k. allgemeinen Krankenhause in Wien.

Hier möchte ich mir erlauben, einige Details mitzuteilen, welche sich bei der Herstellung und Verwendung des obigen Radiometers ergeben haben, teils weil sie an sich von Interesse sind, teils um vielfachen Anfragen zu entsprechen. Ich setze das Wesen des Instrumentes (Verhandlungen des VI. Röntgenkongresses; Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Mai 1910; Société de la Radiologie médical, Paris 12. VII. 1910, demonstriert von A. Béclère), das auch aus der Abbildung Fig. 1 und 2 hervorgeht, als bekannt voraus.

Reversible und inreversible Nachfarbe des Bariumplatincyanür. Residualfarbe.

Das als Leuchtschirm und im Radiometer verwendete Bariumplatincyanür nimmt eine braune Färbung nicht nur durch Röntgenbestrahlung an, sondern auch durch Radium, Kathoden- und ultraviolette Strahlen. Aber auch eine Reihe weiterer Einwirkungen erzeugen diese Veränderung. Bekannt ist die Bräunung durch Wärme, weniger die durch Exsikation und die mechanische. In Anwesenheit konzentrierter Schwefelsäure bräunt es sich unter der Luftpumpe stark, während die Anwendung eines derselben nur sehr geringe Effekte hervorruft. Schlägt man auf ein Leuchtschirmstückchen mit dem Hammer oder schneidet es mit dem Messer oder der Schere, so färbt es sich im Bereich der mechanischen Einwirkung braun. — Im Brutkasten bei 45° entsteht im Laufe eines Tages eine starke Färbung.

Aber die durch Wärme, Schlag und Exsikation hervorgerufenen Nachfarben (wie Goldstein sie für die Kathodenstrahlen nannte) unterscheiden sich wesentlich von der durch die genannten Lichtsorten hervorgerufenen. Schon die Nuance der Farbe ist verschieden: das Röntgengefärbte ist rotbraun, die Hitze-, Schlag- und Trocknungsfärbung ist schokoladebraun, was bei hohen Färbungsstufen leicht feststellbar ist. Der Hauptunterschied ist aber durch das

Verhalten der Färbung gegen das Tageslicht gegeben. Dieses bringt bekanntlich die Röntgenbräunung zum Verschwinden und nur bei oftmaliger Färbung und Entfärbung bleibt ein schwaches Braun auch bei langer Tageslichtbehandlung zurück (Restfarbe). Auf die Hitze-, Schlag- und Exsikationsbräunung hat das Tageslicht keinerlei Einfluss. Die erstere Nachfarbe ist demnach reversibel, die letztere inreversibel. Es liegt nahe, anzunehmen, dass die inreversible Restfarbe, welche bei röntgenbestrahltem Material bleibt, resp. bei wiederholter Färbung und Entfärbung sich ansammelt, von der gleichzeitigen Erwärmung durch die Röhrenwand und besonders vom Entfärben an der Sonne herrührt.

Praktisch haben zunächst schon Sabouraud und Noiré daraus die Konsequenz gezogen, dass das Reagensscheibchen während der Bestrahlung der Röhrenwand nicht allzusehr genähert wird. Nach meinen Erfahrungen ist 1 cm das Maximum der schadlosen Annäherung bei der üblichen Verwendung. Eine weitere Konsequenz ist die Verpackung in weissen, möglichst die Wärmebestrahlung reflektierenden Behältern und die Vermeidung direkten Sonnenlichtes und geschlossener besonnter Fensterzwischenräume beim Bleichen.

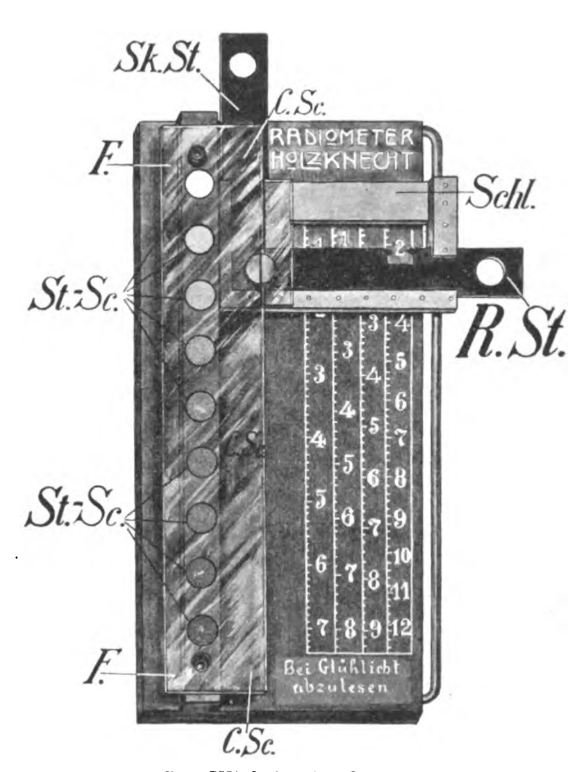


Fig. 1. Das Wichtige ist der eine geteilte helle Kreis. Die Reihe heller Scheiben ist nebensächlich. *FF* rotbraunes Farbband von zunehmender Färbung, unter dem ein halbkreisförmiges Leuchtschirmstückchen (Skalenstück, *Sk. St.*) verschoben wird. Im gleichen Schlitten (*Schl.*) verschiebt sich das mitbestrahlte Messstück (*R. St.*) und zwar beide solange, bis die beiden Halbkreise einen gleichfärbigen Kreis bilden. Dann liesst man an derjenigen Skala ab, welche vom Ausschnitt des Kartons des Messstückes automatisch indiziert wird (z. B. im Bild Skala 2). Die anderen Skalen dienen für andersempfindliche Messstücke *St. Sc.* Stufenskala zur vorläufigen Ablesung.

Bedeutung der Lichtquelle bei der Ablesung.

Die bisherige Verwendung des Leuchtschirmes zu Messzwecken hatte ausser durch dem Mangel einer Skala auch eine wesentliche Beschränkung dadurch erfahren, dass die Vergleichsfarbe nicht aus dem gleichen Material hergestellt, sondern ein mit Farbe bemalter Karton ist. Bei diesem kommt, da er bloss reflektiertes Licht aussendet, nur jene Farbe in Betracht, die aus seiner Eigenfarbe und der des verwendeten Lichtes resultiert. Beim Leuchtschirm kommt überdies noch das Fluoreszenzlicht hinzu, das derselbe in jedem blaue Strahlen enthaltendem Lichte aussendet, so dass nicht nur die Farbennuance, sondern insbesondere die Helligkeit bei verschiedener Beleuchtung stark wechselt. Betrachtet man z. B. ein Stück Leuchtschirm hinter blauem Glas, so erscheint er lebhaft grün, während der gefärbte Vergleichskarton purpurn wird. Je nach dem Gehalt an blauen Strahlen ist also der Farbe des Leuchtschirmes verschieden viel Grün beigemengt. Dadurch ergab die wechselnde Ablesung bei künstlichen und bei Tageslicht, aber auch bei den verschiedenen künstlichen Lichtquellen ganz verschiedene Werte, welche sich in den Extremen (blau und gelb) mindestens

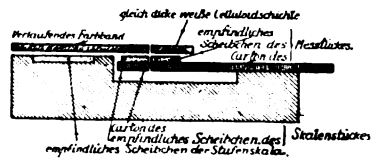


Fig. 2. Querschnitt.

wie 1 : 2 verhalten. Um diesen groben Fehler zu eliminieren, waren Sabouraud und Noiré genötigt, die Ablesung bei Tageslicht festzusetzen, offenbar als diejenige, bei der die geringsten Schwankungen in der Zusammensetzung des Lichtes bestehen. Daraus haben sich aber drei Nachteile ergeben. Erstens ist der Unterschied zwischen zwei beliebigen Stufen ein viel geringerer als bei künstlichem Licht, weil das starke Fluoreszenzlicht hier dominiert, zweitens entfärbt sich das Material am Tageslicht so rasch, dass die Autoren empfehlen mussten, die Ablesung rasch vorzunehmen, um nicht bei noch nicht erreichter Dosis überzudosieren; drittens ist das Instrument abends nach Verschwinden des Tageslichtes nicht mehr verwendbar, was besonders im Winter lästig war.

Ich habe aus diesem Grunde von Anfang an daran festgehalten, dass die Vergleichsfarbe aus dem gleichen Material hergestellt sein muss, um so von der Lichtsorte unabhängig zu sein, weil dann sowohl der Testkörper als der Messkörper durch die verwendete Lichtart die gleiche Veränderung seiner Nuance erleidet. War ich nun in der Wahl der Lichtart frei, so konnte ich dasjenige wählen, welches überall und immer zur Verfügung steht, die Kontraste am meisten steigert und den geringsten entfärbenden Effekt hat, und das ist die gewöhnliche Kohlenfadenglühlampe, wobei zu bemerken ist, das alte, fast ausgebrannte Exemplare am besten sind. Die Glühlampe ist also die günstigste Lichtquelle, andere machen die Ablesung aber nicht fehlerhaft. Die abgelesenen Werte sind bei verschiedenen Lichtquellen gleich, die Glühlampe erleichtert aber die Ablesung.

Um jede Entfärbung während der Ablesung zu vermeiden, empfiehlt es sich überdies, das Instrument nicht nahe an die Lampe zu bringen, was auch schon aus optischen Gründen (Blendung und andere mehr) unzweckmässig ist.

Stufenskala oder kontinuierliche Skala?

Bezüglich des Grundprinzips der Skala, welch letztere dem Instrumente bisher gefehlt hat, erscheint der Farbkeil, wie er z. B. im Fleischlschen Instrument zur Bestimmung des Hämoglobingehaltes des Blutes verwendet ist, oder das kontinuierlich zunehmend gefärbte Band als das zweckmässigste. Diese beiden sichern durch die Kontinuität der Farbzunahme, dass jeder sich in der Praxis ergebende Farbengrad irgendwo seinen Platz findet und die Ablesung mit zunehmender Übung jedes Mass von Genauigkeit erreichen kann, während bei der stufenförmigen Skala eine empirisch erzeugte Farbe fast nie genau mit einer der vorhandenen Stufen übereinstimmen wird. Da aber die Stufenskala für den Anfänger und für die ungefähre vorläufige Orientierung ihre Vorteile hat, so habe ich beide Arten in meinem Instrumente vereinigt. Das Wesentliche aber ist die kontinuierliche Skala, die Stufenskala eine unwichtige Zutat. Bei den Dosierungsapparaten ist bisher nur die stufenförmige Skala in Verwendung gestanden. Mein Chromoradiometer hatte 11, später 6 Stufen, das Sabouraud-Noirésche Radiometer hat eine Stufe, das Bordiersche 4 Stufen, das Schwarzsche früher 3, jetzt 1 Stufe, das Kienböcksche hat 13 Stufen. Schon vor Jahren habe ich bei der III. Type des Radiometers mit der stufenförmigen Skala gebrochen und die keilförmige gewählt. Bald darauf musste ich wegen Herstellungsschwierigkeiten bezüglich der Messkörper den Apparat aus dem Handel zurückziehen.

Das Zelluloidfarbband.

Die chromometrischen Methoden stellen an die Herstellung der Instrumente, insbesondere an den wichtigsten Teil, den Farbkeil, Anforderungen, welche stets grosse technische Schwierigkeiten bereiten. Die wichtigsten sind: die Nuancengleichheit der Farben des zu messenden Objektes und des Messfarbbandes, die Unveränderlichkeit der Farbe durch äussere Einflüsse und die Gleichheit der Farbintensität am oberen Skalenende bei allen Exemplaren

und die Gleichheit der Gradation (Zunahme der Färbungsintensität auf der Strecke des Farbbandes) bei allen Stücken.

Die Erfahrungen, welche speziell in Wien bei der Herstellung des Hämoglobinometers von Fleischl gemacht wurden, waren nicht sehr ermutigende. Der gefärbte Glaskeil sicherte zwar die Konstanz der Farbe eines Stückes in hohem Grade, aber er auferlegte der steten Einhaltung derselben grosse Schwierigkeiten. Die Farbe wird ja in das Glas nicht als solche mit ihrer fertigen Nuance und Intensität eingetragen, sondern entsteht erst im Verlaufe des Gusses, so dass sehr zahlreiche falsche Ausfälle (Ausschuss) zustande kommen, die durch Prüfung ausgemustert werden müssen. Da aber die Herstellung schon an sich kostspielig ist, wird die Rigorosität im Ausscheiden des Minderwertigen sehr erschwert.

Da liess nun die moderne Zelluloidverarbeitungstechnik bessere Aussichten erstehen. An sich ein billiges Material, nimmt es Farben von vorbestimmter Intensität und Nuance leicht auf. Es okkludiert ferner die ihm in entsprechender Lösung einverleibte Farbe derart, dass manche Farbgattungen den atmosphärischen Einflüssen entzogen, auch durch Licht offenbar nur in ganz minimaler Weise abblassen. Im Verlauf der Vorversuche war ein Abblassen unter beständiger Besonnung überhaupt nicht nachweisbar. Das etwa in Jahren spurenweise eintretende Abblassen würde übrigens nach der Anlage des Instrumentes nur zur spurenweisen Verkleinerung der applizierten Dosen führen, also eine geringfügige Veränderung gerade nach der ungefährlichen Richtung involvieren. Da das Material sehr billig und die Färbungstechnik bei Herstellung in sehr grossen Massen nicht allzu kompliziert ist, so kann bei Erzeugung in überwältigendem Überschuss die Gleichheit der Färbungsidentität und Gradation durch rigorosestes Ausscheiden der nicht ganz genau ausgefallenen Stücke erreicht werden. Die Auswahl geschieht an einen eigenen Standartinstrument mit Einrichtung zur Verschiebung der zu prüfenden Farbbänder an einem bleibenden über gleichfarbigen Halbkreisen.

Endlich kam die Wahl des Zelluloid durch seine Ungebrechlichkeit und weil es dadurch keines umständlichen schützenden Verbaues bedarf, der übrigen Konstruktion zugute.

Zwischen dem durchgefärbten Keil, wie ihn das Fleischlsche Hämometer und andere chromometrische Methoden verwenden und dem zunehmend gefärbten gleichdicken Band musste zugunsten des letzteren entschieden werden, weil das verwendete Material (Zelluloid), wenn es lichtbeständig sein soll, eine Spur einer Eigenfarbe hat, die bei Verwendung eines Bandes überall gleich ist und daher durch Deckung des röntgengefärbten Messkörpers mit gleichdickem Zelluloid ausgeglichen werden konnte, im Keil aber an verschieden dicken Stellen verschieden gewesen wäre.

Farbvergleichungsvorrichtung.

Die beim Gebrauch solcher Instrumente notwendige Feststellung, ob zwei farbige Felder gleichgefärbt sind, erfordert, dass die beiden unter günstige optische Vergleichsverhältnisse gesetzt werden. Dazu müssen vor allem alle anderen optischen Eindrücke beseitigt werden: Ausser den zu vergleichenden Flächen sei nichts sichtbar (schwarzer Grund) und die beiden Flächen, welche gleiche Form und Grösse haben sollen (nicht grosses Quadrat mit kleinem Kreis oder dergl.), sollen ohne Zwischenraum hart aneinandergesetzt werden können. Aber auch die Form der beiden Flächen ist nicht gleichgültig und die Zusammenfügung zweier Halbkreise zu einem Kreis stellt die weitaus günstigsten Verhältnisse dar, während z. B. zwei aneinandergerückte Quadrate, wie ein einfacher Versuch lehrt, schon wesentlich ungünstiger sind. Der Physiologe Fleischl und die Konstrukteure der Polarimeter haben dieses Moment gewürdigt. Die Instrumente von Sabouraud, Kienböck, Schwarz würden durch eine entsprechende Veränderung wesentlich gewinnen.

Bei den beiden ersteren kann dies jedermann leicht selbst bewerkstelligen. Bei Kienböck, indem man ein in ein Stück schwarzen Papieres ein kreisförmiges Loch schneidet und



den abzulesenden Reagensstreifen unter die eine Hälfte desselben hält, die andere Hälfte mit der zu vergleichenden Skalastufe ausfüllend. Bei Sabouraud und Noirés Originalradiometer hebt man die Testfarbe mit dem Federmesser ein wenig von der Unterlage ab und schiebt die Hälfte des Scheibchens in den so entstandenen Spalt. Nun kann man, da das eingeklemmte Scheibchen zugleich festhält, leicht ein kreisförmig gelochtes, schwarzes Papier darüber halten.

Das Instrument ist durch alle grösseren radiologischen Firmen und den Erzeuger M. Singer, Wien VIII. Daungasse 2a erhältlich.

Correspondenz.[1])

Dr. Mihran K. Kassabian in Philadelphia, welcher sich auf dem Gebiete der Röntgenologie grosse Verdienste erworben hat und literarisch vielfach hervorgetreten ist, erlag einer Karzinose, deren Keime er sich vor vielen Jahren durch Handverbrennungen zugezogen hatte. Mehrfache Operationen waren erfolglos und auch durch die Amputation eines Armes konnte leider das Leben des amerikanischen Gelehrten nicht erhalten werden.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Berliner medizin. Ges. Sitz. 11. V. 10.

Sticker u. Falk: **Ferment- und Radioferment-Therapie.** Carbenzym-Trypsin, an Kohle gebunden, hat wertvolle Eigenschaften bei Zerstörung von Tumorgewebe entwickelt. Da Pflanzen-, namentlich Kokosnusskohle sehr stark sich mit Radiumemanation belädt, die dann durch Injektion an die Stelle gebracht wird, wo sie wirken soll, ist Carbenzym mit Emanation beladen worden und führte einen sehr starken Tumorzerfall herbei.

Naturhist.-mediz. Verein in Heidelberg. Sitz. 30. XI. 09.

Bettmann: **Mycosis fungoides.** Bei ihrer Behandlung mit Röntgenstrahlen ist zu rascher Rückgang zu vermeiden, da ihm leicht der Tod folgen kann.

6. Vers. der Freien Vereinigung f. innere Medizin im Kgr. Sachsen. Dresden, 1. V. 10.

Jordans: **Behandlung inoperabeler Geschwülste mit Röntgenstrahlen.** Mediastinaltumor, wahrscheinlich Lymphosarkom, mit gutem Erfolg behandelt. (Demonstration.)

Wolff (Reiboldsgrün): **Radiumbehandlung bei Schwindsüchtigen.** Durch Auflegen von Radiumkompressen konnte er bei Interkostalneuralgien, Schmerzen und Exsudaten, die der Hydrotherapie unzugänglich waren, Erfolge erzielen. Er regt an, Radium bei croupöser Pneunomie zu verwenden, da er raschere Lösung davon hofft.

57. Vers. mittelrheinischer Ärzte. Frankfurt a. M., 22. V. 10.

Hugel: **Über natürliche Radiumbäder und Quellfassung mit Rücksicht auf den Radiumgehalt.** Die Quellen mit natürlichem Radiumgehalt verlieren sehr durch längere Leitungen, Erwärmen u. dgl. Thermalquellen mit Radiumgehalt sind daher vorzuziehen. Man muss die Fassung dem Radiumgehalt entsprechend geschlossen einrichten. In Münster a. St. ist dies geschehen. Dort enthält die Quelle neben Emanation auch Radiumsalze und es kommen auch noch die anderen Bestandteile, wie Jod usw. bei den natürlichen Quellen zur Mitwirkung.

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.



Ärztl. Verein München. Sitz. 16. III. 10.

Kielleuthner: **Über Behandlung der Prostatahypertrophie.** Diskussion zu einem Vortrag, der die rein chirurgische Behandlung dieses Leidens behandelt (M. m. W. 1910, Nr. 24).

Schlagintweit: **Anwendung des Katheters bei Prostatikern mit klarem Urin** soll nur nach Röntgenaufnahme, durch die der Resturin festzustellen ist, erfolgen. Röntgenbehandlung bringt Erleichterung in vielen Fällen (10 %, 360 Fälle beobachtet) aber nicht genügende Verkleinerung, so daß der Urinabfluß dauernd gesichert wäre. Schl. geht so vor, dass er innerhalb 1 Woche dreimal zur Probe bestrahlt, ob die Prostata überhaupt anspricht, um die Möglichkeit einer erfolgreichen Behandlung festzustellen.

Sielmann: 10 % Einwirkung durch Röntgenstrahlen ist seiner Erfahrung nach zu niedrig gegriffen. Die Misserfolge liegen seiner Ansicht nach an unrichtiger Auswahl (bindegewebige Hypertrophie) und ungenügender Technik, z. B. nur Bestrahlung vom Damm aus. Er bestrahlt vom Damm und durch Bleiglastubus auch vom Mastdarm aus, und zwar jeden Lappen besonders.

Kielleuthner: Bei bestrahlter Drüse fand er Verwachsungen zwischen den Kapseln, die die Operation erschwerte.

Rhein.-Westf. Ges. f. innere Medizin und Nervenheilkunde. Sitz. 1. V. 10.

Dahlhaus: **Was leisten die Röntgenstrahlen für die Diagnose der Lungentuberkulose?** Röntgenuntersuchungen und klinische Untersuchungen ergänzen und kontrollieren sich gegenseitig. Vor allen Dingen soll der Arzt, welcher als Gutachter für Lungenkrankheiten tätig ist, ihre Leistungsfähigkeit kennen. D. zählt dann alle wichtigen Punkte auf, in denen die Röntgenuntersuchung nützt. Seine Technik besteht in Durchleuchtung zur Beobachtung der Zwerchfellbewegung und Feststellung der günstigsten Stellung für die Aufnahme, welche er unter Zuhilfenahme der Gehlerfolie macht. Mit dieser konnte er mit älterem Instrumentarium Fernaufnahmen in 1—5 Sekunden machen. Die Fernaufnahme rühmt er gerade für Erkennung der Lungenkrankheiten, weil das Bild weniger verzeichnet und die Lungenzeichnung geringer durch Rippenschatten usw. verdeckt ist. Die Spitzenfelder kommen meist übersichtlich heraus und es genügt ein Plattenformat von 24 × 30 cm.

Acad. de médicine. Sitz. 8. III. 10.

Mahat: **Behandlung der tuberkulösen Adenitis mit Röntgenstrahlen.** Von 50 behandelten Fällen verfolgte er 27 bis zu Ende. Bei nicht eitrigen Fällen und nur weniger ergriffenen Drüsen Heilung meist innerhalb zwei Monaten, weniger günstig war das Ergebnis bei zahlreichen und weniger geschwollenen Drüsen, eitrige Drüsen heilten in etwa drei Monaten in der Hälfte der Fälle. Die günstige Wirkung zeigt sich gleich nach den ersten Sitzungen. Er gibt hohe Dosen in grösseren Zwischenräumen, rät von kleineren und häufigeren ab, ebenso wie von Aluminiumfiltern.

Ärztl. Ver. München. Sitz. 25. V. 10.

Kopp: **Mycosis fungoides.** $3^1/_2$ J. in Behandlung. Starke Knotenbildung, heftiger Juckreiz durch Röntgen und Arsen beseitigt. Bei anderem Fall schwanden die Knoten fast ohne Narbenbildung, nach viertem Monat noch rückfallsfrei. Auch hier gleichzeitig As. Trapp (Riesenburg).

b) Journalliteratur.

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1910. Nr. 15.

Groedel: **Die Form des pathologischen Magens.** Bei Besprechung der Technik betont er die Ungiftigkeit des Wismutkarbonats, das er zu 10 % dem Brei zusetzt.

Bei Röntgendiagnose der Magenerkrankungen darf man nicht nach dem Stande des kaudalen Poles oder des Magensackes urteilen. Eine Gastrophose gibt es nicht, nur eins Pyloroptose, die durch Verschieblichkeit des Pylorus nachweislich ist. Ihre Ursache ist verminderter konzentrischer Druck oder mangelhafte Befestigung des Pylorus, die auch der Belastungsektasie zugrunde liegen, die sich äussert in Verlängerung und Verschmälerung der Magenschenkel und Kleinheit der Magenblase. Bei der atonischen Ektasie ist der untere Magenteil durch Chymus, der obere durch Luft abnorm in die Breite gedehnt. Der Magen besitzt nicht mehr die Kraft, durch seine Muskelzusammenziehung den Inhalt allseitig zu umspannen und sich ihm anzupassen = Peristole. Gleichzeitig kann auch der konzentrische Druck vermindert sein. Bei der Megalogastrie, die eine durch Muskelhypertrophie dauernd festgelegte Erweiterung des Magens ist, sammelt sich der Speisebrei im tiefststehenden Teil des Magens an und zeigt horizontale obere Begrenzung, die Magenschenkel werden nicht sichtbar. Diese Form kommt nur bei Pylorusstenose vor. Bei der Magenform spielen auch die umgebenden Därme eine Rolle.

Davidsohn: **Eine neue transportable Blende für Kriegs- und Friedenszwecke.** Eine der Beschreibung nach handliche und leicht transportable Vorrichtung. Fabrikant Hinz, Berlin, Boppstrasse 1.

Nr. 21. Kuchendorf: **Zwei Fälle von Basedowscher Krankheit durch Röntgenstrahlen sehr**



günstig beeinflusst. 1. Älterer Sergeant, welcher jahrelang an Basedow-Symptomen litt und bei welchem die Schilddrüse deshalb teilweise entfernt wurde. Der entfernte Teil war krebsig entartet. Da der zurückgelassene Rest in der Wunde wucherte, Röntgenbestrahlung in die Wunde, zweimal mit mittelharter Röhre 15 Minuten lang. Die Wunde schloss sich nach der zweiten Bestrahlung schnell, während die Basedowsymptome bis auf Verspringen der Augäpfel sich verloren, so dass der Mann körperlichen grossen Anstrengungen (Manöver) gewachsen war. Kein Rückfall in zwei Jahren 2. Frau, Alter nicht angegeben, leidet seit sechs Jahren an Basedowsymptomen mit Herzerweiterung. Vor der vorgeschlagenen teilweisen Kropfentfernung, die er wegen des schlechten Zustandes der Kranken für bedenklich hielt, bestrahlte K. viermal die Schilddrüse, viermal die Herzgegend mit mittelweicher (6—7 We.) Burgerröhre $^1/_2$ Erythemdosis jedesmal mit 14 Tagen Abstand. Schon nach der ersten Herzbestrahlung sank der Puls auf 78 und wurde kräftiger. Die sämtlichen Basedowsymptome verschwanden, auch der Halsumfang schwand um 3 cm und die Augäpfel wurden weniger vorspringend, namentlich verlor sich auch das starke Schwitzen. Der Herzbestrahlung, die seiner Ansicht nach die Ganglien direkt beeinflusst, schreibt K. wesentliche Wirkung zu.

Nr. 22. Cohn: **Über Fremdkörperlokalisation.** C. benutzt keine komplizierten Messapparate, sondern die zwei in aufeinander senkrecht stehenden Ebenen gemachten Aufnahmen, die er mit Durchleuchtungsbildern, die während der Drehung des betreffenden Körperteils beobachtet werden, kombiniert. Dies Verfahren hat ihm stets beste Ergebnisse geliefert, wie er an dem Beispiel von Nadeln in der Kniegegend zeigt. Von einem Fall von Gebiss in der Speiseröhre berichtet er, der sich durch das lange Verweilen des Gebisses ($3^1/_2$ Jahre) in der Speiseröhre auszeichnet. Bei früheren Röntgenuntersuchungen war das Gebiss nicht gefunden und überhaupt schwer zu differenzieren.

Münchener medizinische Wochenschrift. 1910. Nr. 26.

Werner und Caan: **Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Geschwülste.** Eine umfangreiche Arbeit an grösserem Material — 204 Krebse, 36 Sarkane, 14 bösartige Lymphome, 1 bösartige Kropfgeschwulst, 5 gutartige Kröpfe, 5 Lupus vulgaris, je 1 Drüsen- und Bauchfelltuberkulose, 1 Nävus, 1 Sykosis, 1 Arsendermatose, 1 Sklerodermie, 2 Hyperthrichosen, 2 Schweisshände, 2 Hämorrhoidenfälle — in der Zeit vom 1. 1. 08—1. 5. 10, aus dem Heidelberger Institut für Krebsforschung. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes sei hier etwas genauer berichtet. Brustkrebs. Die Erfolge bei inoperabelen Geschwülsten schwankten in weitem Umfang, operabele wurden stets operiert, dagegen war öfter auch bei inoperabelen Schmerzstillung durch Röntgenstrahlen zu erzielen, ebenso Hebung des Gesamtbefindens. Die Präventivbestrahlung nach Operationen kann empfohlen werden. Manche Fälle reagierten trotz kräftiger und andauernder Bestrahlung überhaupt nicht. Bei den Versuchen, durch Sensibilisation sie zugänglicher zu machen, trat statt Schrumpfung Verflüssigung ein oder Nekrose, so dass die Gefahr der schnelleren und leichteren Metastasentitis bezw. schwer heilende Röntgengeschwüre entstanden. Es wurde daher auf Zuhilfenahme solcher Mittel verzichtet. Magenkrebs. Alle Fälle waren histologisch bestimmt und inoperabel. Ausser vorübergehender Verkleinerung der Geschwulst mit Nachlass von Schmerzen wurde keine Wirkung erzielt. Zungenkrebs. Erwiess sich als sehr widerstandsfähig. In keinem Fall wurde günstige Wirkung erzielt, vielmehr öfters der Krebs zu stärkerer Wucherung gereizt. Krebse der Mundhöhle, nur in einem Fall nach Entfernung und nachfolgender Bestrahlung in $1^1/_2$ Jahr kein Rückfall, sonst nur Reizung. Kiefer- und Speiseröhrenkrebse. Wurden wenig, gar nicht oder ungünstig beeinflusst. Lippenkrebs. Bei Bestrahlung der Wunden nach ausgiebiger Entfernung blieb das frühere Wundgebiet rückfallsfrei, während unter der Haut neue Knoten auftraten. Bei inoperabelen Fällen eher ungünstige Wirkung. Ohr-, branchiogene und Kehlkopfkrebse waren kein günstiges Objekt für die Röntgenbehandlung. Hautkrebse. Ein Fall geheilt, zwei unbeeinflusst. Alle operabelen Fälle werden operiert. Mastdarmkrebs, reagiert nur wenig und vorübergehend. Uteruskrebs. Einige Male Verkleinerung, bei einem Fall stärkere Blutung. Kein dauernder Erfolg. Bei Krebs der Nasenschleimhaut schrumpfte und zerfiel die Geschwulst, so dass die Atmung frei wurde, bei krebsiger Brustfellerkrankung leistete Röntgen mit Radium (Radiolinjektion) Gutes, jedoch schreiben Verf. dem Radium die Hauptwirkung zu. Kombination von Röntgen mit Toxinen und Radium brachten eine grosse krebsige Geschwulst (Adenokarzinom) neben der Brustdrüse zum Schrumpfen, so dass sie entfernt werden konnte. Bei rückfälligem Peniskrebs wurden Metastasen in Hoden und Leistendrüsen beseitigt, so dass Pat. mehr als ein Jahr rückfallsfrei ist. Sarkome. Von diesen sind die Myxosarkome die ungünstigsten, die Lymphsarkome die günstigsten für die Bestrahlung, im ganzen aber doch nicht so günstig wie andere Autoren behaupten. Bei einigen Fällen waren die späteren Rückfälle weniger der Bestrahlung zugänglich, so dass W. und C. eine Art Gewöhnung der Tumorzellen an die Strahlen annehmen. Bei solchen Fällen erwiess sich Kombination mit Radium als wirksam. Melanosarkome schwanden anfangs sehr schnell, darauf trat dann aber sehr schnelle allgemeine Aussaat über den ganzen Organismus ein. Bösartiger Kropf wurde gar nicht, gewöhnlicher Kropf nach längeren Wochen so gut beeinflusst, dass z. B. Atmungsbeschwerden verschwanden. Drüsentuberkulose schrumpfte. Es folgen dann noch Mitteilungen über Beobachtungen von Hautreaktion, Haarausfall,



Beeinflussung des Blutbildes (Leukopenie). Die Schlussfolgerungen lassen sich kurz etwa so zusammenfassen: 1. Operabele Tumoren sind stets zu operieren. 2. Nachbehandlung mit Röntgenstrahlen, besonders in offener Wunde, ist empfehlenswert. 3. Muss bei Kontraindikation der Operation ein Tumor bestrahlt werden, so ist rücksichtslos vorzugehen bei absoluter Gegenanzeige, sonst ist die Hautschädigung zu vermeiden, ebenso wie bei Vorbehandlung an der Grenze der Operierbarkeit stehender Geschwülste. 4. Bei sicher inoperabelen Geschwülsten ist die Bestrahlung in jedem Fall zu versuchen, aber aufzugeben, wenn nach der ersten Serie (5—6 H. auf jeden Punkt der Oberfläche) Verschlechterung eintritt. 5. Anfänglicher Erfolg gibt noch keine Anwartschaft auf weitere Heilung. 6. Nekrosen sind zu vermeiden. Verflüssigung des Gewebes ist ungünstig, falls es von der Umgebung aufgesaugt werden kann. 7. Nur die Geschwülste, die aus homogen radiosensibelen Gewebe bestehen, sind dankbare Gegenstände für die erfolgreiche Röntgenisierung. Sie sind aber selten. 8. Eine Kombination mit anderen Verfahren wird sich in vielen Fällen nützlich erweisen. 9. Wenn auch in vielen Fällen keine Dauerheilung erzielt werden kann, so ist das Röntgenverfahren, bei richtiger Anwendung, doch für die Palliativbehandlung sehr wichtig und zeitigt doch gute Erfolge durch Hebung des Allgemeinbefindens infolge Verminderung der Schmerzen usw.

Nr. 27. Ramsauer und Caan: **Über Radiumausscheidung im Urin.** In der sorgfältigen Arbeit, deren physikalischer Teil im radiologischen Institut der Universität Heidelberg, deren klinischer Teil im Institut f. experiment. Krebsforschung ausgeführt wurde, besprechen Verf. zuerst die Fehlerquellen bei der Urinuntersuchung auf Emanationsgehalt. Sie untersuchten nur Urine von solchen Kranken, denen radioaktive Substanzen injiziert waren. Sie taten dies deshalb, weil bei rein emanationshaltigem Material die Emanation sehr schnell aus dem Körper verschwindet, während radioaktive Salze und dergl. ein Depot bilden, dessen Dauerwirkung lange Zeit dauert und sich berechnen lässt. Sie kamen nun zu dem Ergebnis, dass trotzdem nicht mit einer dauernden Wirkung dieser Substanzen gerechnet werden muss (Höchstdauer etwa 30 Jahre!), da dauernd gewisse Mengen mit dem Urin ausgeschieden werden. Sie konnten das einwandfrei nachweisen. Dadurch wird in absehbarer Zeit das radioaktive Depot aus dem Körper entfernt, andererseits aber während seines allmählichen Abbaues fortwährend Strahlung und Emanation entwickelt, die auf das Blut und den Organismus einwirken. Die Wichtigkeit dieses Verhaltens leuchtet ohne weiteres ein.

Görner: **Über Anwendung von Radium bei rheumatischen Erkrankungen.** An einem grösseren Krankenmaterial von mit chronischen Rheumatismen und Neuralgien Behafteten werden langdauernde Behandlungen sowohl mit Trink- und Badekuren, mit emanationshaltigen Wässern, sowie Inhalation von Emanation vorgenommen, als auch radioaktive Substanz direkt auf die Gelenke usw. gebracht. Das Endurteil G.s ist im Gegensatz zu vielen anderen ziemlich abfällig. Allerdings sind die Versuche mit grösstmöglicher Objektivität angestellt und die Kranken zum Teil auch lange noch beobachtet, so dass auch anfänglich etwa suggestive Wirkungen ausgeschlossen werden und die öfter von selbst eintretenden Schwankungen im Verlauf derartiger Leiden berücksichtigt werden konnten. — Die Resultate mit der Emanationstherapie waren, wie G. schreibt, sehr bescheidene. Sie standen bei der grössten Mehrzahl der Beobachteten in schroffem Gegensatz zu fast allen anderen Veröffentlichungen. Am besten bewährte sich die Anlegung der Marcusschen radioaktiven Kompresse. Die zweifellose Wirkung emanationshaltiger natürlicher Bäder erklärt P. durch die viel grössere Menge von Emanation, die auch in Umgebung der Quellen dauernd eingeatmet wird und die bisher künstlich nicht nachgeahmt werden kann.

Müller: **Eine neue Behandlungsmethode bösartiger Geschwülste.** Die Behandlung mit Hochfrequenz macht eine deutliche Anämie der getroffenen Partien, die sich bei dem von M. angewandten Instrumentarium bis auf 4 cm Tiefe nachweisen liess. Aus dieser Beobachtung heraus verwendet er Hochfrequenz, um die Empfindlichkeit der Haut gegen Röntgenstrahlen herabzusetzen — Desensibilisation — und so höhere Dosen verabreichen zu können. Er konnte die mehrfache Erythemdosis geben, ohne die Haut zu schädigen, eine viel stärkere Wirkung, als G. Schwarz sie mit Kompression erreichen konnte. M. geht nun so vor, dass er zuerst eine Zeitlang die zu bestrahlende Stelle möglichst gleichmässig den Hochfrequenzentladungen aussetzt und dann, während diese weiter einwirken, Röntgenstrahlen einwirken lässt. Nach Abstellung der letzteren wird noch eine Zeitlang Hochfrequenz angewandt. Er teilt eine Reihe von Krankengeschichten kurz mit, welche die zum Teil überraschende Wirkung seines kombinierten Verfahrens erkennen lassen. Bei manchen Fällen, die sich von Anfang an oder nach einiger Zeit der Behandlung — Gewöhnung der Zellen an die Röntgenstrahlen — widerstandsfähig zeigten, konnte er durch Anwendung der Thermopenetration die Gewebe gegen die Röntgenisierung empfindlich machen. Kurz zusammengefasst sind die Ergebnisse seiner Mitteilung: 1. Operable und inoperable, klinisch und mikroskopisch sichergestellte bösartige Geschwülste und deren Rückfälle sind durch die kombinierte Methode häufig einer vollständigen Rückbildung fähig. Ob Dauerheilungen möglich sind, muss die Zeit entscheiden. 2. In vielen, nicht völlig zurückgebildeten Fällen haben die Kranken erhebliche Erleichterung und ihr Allgemeinbefinden hebt sich. 3. Bei stürmischen Resorptionserscheinungen muss die Behandlung ausgesetzt werden. 4. Bei Stillstand in der Rückbildung hilft oft Thermopenetration zur



weiteren Rückbildung. 5. Radium eignet sich nicht zur Kombination mit Hochfrequenz und Röntgen. 6. Bei vorangegangener einfacher Röntgenbehandlung ist wegen hochgradiger Röntgenempfindlichkeit der behandelten Stellen besondere Vorsicht nötig.

Ramsauer: **Über Kreuznacher Aktivatorkonstruktionen.** Beschreibung eines Apparates zur Aktivierung von Wasser, welches gleichmässige und sehr kräftige Aktivierung ermöglicht. Ohne Zeichnung ist das Referat nicht verständlich.

Zeitschr. f. Röntgenkunde und Radiumforschung. Bd. 12. H. 2.

Faber: **Beitrag zur Röntgentherapie von gynäkologischem Leiden.** Die Hauptarbeit ist eine wohl lückenlose Zusammenstellung des bisher überhaupt auf diesem noch so neuen Gebiete Mitgeteilten. Seine eigenen Beobachtungen erstrecken sich auf 20 Patientinnen der gynäkologischen Poliklinik in Jena, an denen er etwa folgendes beobachtete: Es gelingt in vielen Fällen durch Röntgenbestrahlung Myome zu verkleinern, unregelmässige Blutungen, Ausfluss, Menorrhagien und Dysmenorrhöen zu bessern oder zu beseitigen und damit das Allgemeinbefinden der Frauen beträchtlich zu heben. Ein vorzeitiges Klimakterium wurde nicht herbeigeführt, woran vielleicht die zu geringe Sitzungszahl — die meisten Frauen hatten weite Wege zurückzulegen und blieben weg sowie Besserung erzielt war — die Schuld trägt. An einem exstirpierten Uterus mit Myomen und Ovarien konnte beobachtet werden, dass degenerative Veränderungen an den Follikeln, zahlreiche Rindenblutungen, Kernnekrosen und Zellzerfall an verschiedenen Stellen der Uteruswand und des Myoms vorhanden waren, trotzdem nur 3 mal vor der Operation bestrahlt war und die Teile schon 6 Tage nach der ersten Bestrahlung entfernt wurden. Ob die schweren und auffälligen Veränderungen allein den Strahlen zur Last zu legen sind, wagt F. nicht zu entscheiden, vermutet es aber. — Die Technik war eine milde Bestrahlung mit Bauerröhre von 6—7—8 Härtegraden der Walterskala, Zeitdauer 2—5—8 Minuten bei 35 cm Abstand, wöchentlich 2, selten 3 Sitzungen. Blendenkasten, keine Schutzfolie für die Patientin. Die eigenen Beobachtungen des Verf. bringen immerhin wertvolles Material und die Zusammenstellung ist durch Vollständigkeit angenehm zum Nachschlagen.

H. 3. Krause: **Einige technische Verbesserungsvorschläge für Nebenapparate im Röntgenlaboratorium.** Für Blendenkästen, von denen sich ihm der Albers-Schönbergsche gut bewährte, schlägt er bessere Abblendung vor, so dass von grünem Fluoreszenzlicht der Röhre gar nichts mehr zu sehen ist. Der ersterwähnte ist zwar völlig abgeblendet, aber ein leichteres Material als metallisches Blei zur Röntgendichtung wäre erwünscht, ausserdem hat er den schweren Kasten auf grössere Rollen gestellt. — Am Aufnahmestativ für stehende Pat. von Reiniger, Gebbert & Schall empfiehlt er andere Pelotten zum Halten des Pat. und eine Vorrichtung zum Einstellen der photographischen Platte auf der Rückseite anzubringen. — Ein billiger Stuhl zur Aufnahme im Sitzen fehlt noch. — Bei Durchleuchtungen, namentlich wenn sie zu Demonstrationszwecken häufiger vorgenommen werden, muss die den Apparat bedienende Person das Milliampèremeter auch in der Dunkelheit dauernd nachsehen können. Grösseres Format desselben und leuchtende Skala würden dies ermöglichen. — Für den gleichen Zweck empfiehlt er eine Uhr, die jede Minute ein Glockenzeichen gibt. — Um den Röntgenbefund bei Durchleuchtungen schon im Dunkelzimmer diktieren und sich selbst dadurch kontrollieren zu können, wird zweckmässigerweise eine Ecke im Zimmer durch dunkle Tücher abgeschoren, hinter denen der sitzt, welcher den Befund niederschreibt. — Röntgenschemata für alle Körperteile, am besten in Form von Gummistempeln, etwa wie die von Härtel-Breslau vertriebenen, sind sehr praktisch. — Die Beezsche Härteskala, vielleicht noch etwas verbessert und auswechselbar, ist sehr angenehm zur Kontrolle der Röhre während der Durchleuchtung. — Es fehlt noch ein geeigneter Rahmen zur Vorzeigung von Röntgennegativen, ebenso eine Schutztasche — Pappe mit Vorderwand von Zelluloid — bei Herumzeigen von Positiven. Er selbst hat sich alle die vorgeschlagenen Hilfsmittel selbst herstellen lassen.

Gottw. Schwarz: **Die Basedow-Debatte in der Wiener k. k. Gesellschaft der Ärzte.** Schw. beschreibt die erregten Auseinandersetzungen, welche sich an Holzknechts Vorführungen von mit Röntgen behandelten Kropf- und Basedowkranken anschlossen. Die Tatsachen sind schon in den „Fortschritten" mitgeteilt. Die Debatten waren manchmal nicht frei von persönlicher Schärfe.

H. 4. Nunberg: **Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Mamma.** Französische Forscher — Cluzet, Soulié, Bassal — haben an Kaninchen Versuche angestellt, die ergaben, dass beim erwachsenen unbesprungenen Tier bis zum 15. Tage nach der Bestrahlung die Milchdrüse keine Veränderung zeigte. Bei besprungenen Tieren vor der Befruchtung wird die Drüse rückgebildet, nach der Befruchtung während Bestrahlung in der ersten Trächtigkeitshälfte wird sie völlig atrophisch, in der zweiten Trächtigkeitshälfte wirkt die Bestrahlung weit geringer. Bei Tieren, die mehrmals geworfen haben, wirkt die Bestrahlung nur noch sehr gering. — In seinen eigenen Versuchen stellte er die Einwirkung der Strahlen auf die Drüse fest während der Milchabsonderung. Er benutzte Hündinnen und eine Ziege. Die Versuchsanordnungen und die Technik sind näher beschrieben und die Ergebnisse in Tabellenform fortlaufend mitgeteilt. Bei der Ziege wurde ausserdem vor der Bestrahlung die Milchmenge täglich festgestellt. Er beobachtete folgendes: 1. Bei den verwandten Dosen war weder eine

Schädigung des Euters der Ziege und der Gesäuge der Hündinnen, noch der Milchabgabe vorhanden, eher wurde letztere gesteigert. 2. Ganz kleine Dosen wirken vielleicht anregend auf die Milcherzeugung.

H. 5. Nunberg: **Über die Wirkungen der Röntgenstrahlen auf parachymatöse Organe mit besonderer Berücksichtigung der Genitalorgane.** Zusammenstellung der bisher bekannten Versuchsergebnisse. Seine vorstehende Arbeit ist die Ergänzung dazu.

Leidenfrost: **Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Blutserum.** Während einige Untersucher Leukotoxine nach Bestrahlung im Blutserum der Versuchstiere gefunden haben wollen, wird dies von anderen geleugnet. Er selbst hat an Kaninchen experimentiert, gibt aber selbst zu, dass seine Strahlendosen schwächer waren, wie die von Benjamin und Sluka angewandten. Während letztere die Präzipitine vermindert fanden, was sie der Schädigung der Leukocyten zuschreiben, vermisste L. derartige Veränderungen und zieht daraus den Schluss, dass die Leukocyten die Bildungsstätten der Präzipitine sind. Schon im Serum vorhandene Präzipitine wurden bei seinen Versuchstieren ebensowenig beeinflusst wie bei denen von B. und Sl.

H. 6. Engelmann: **Wird Radiumemanation durch die Haut aufgenommen?** Bisher herrschte Unklarheit über die Aufnahme von Emanation in Bädern und bei Packungen mit emanationshaltigem Material, obwohl Heilwirkungen zweifellos waren. Man nahm meistens an, die Emanation werde eingeatmet. E. bezeichnet das Verfahren, aus den Ausscheidungen der Emanation im Urin auf deren Aufnahme zu schliessen, als unzuverlässig. Emanation, als Gas, wird durch die Lungen ausgeschieden und muss daher in der Ausatmungsluft vorhanden sein. Seine Versuche, deren Anordnung und Ergebnisse genau mitgeteilt sind, ergaben: 1. Dass nach Bädern mit Emanationsgehalt, wenn Einatmung des Gases sicher ausgeschlossen war, doch die Ausatmungsluft Emanation in nachweisbarer Menge enthielt, dass also Emanation durch die Haut aufgenommen sein muss. 2. Je stärker die Bäder waren (12—15000 Mache-Einheiten), desto leichter gelingt der Nachweis. 3. Daraus ergibt sich, dass die Anwendung von Bädern und Packungen durchaus berechtigt ist.

Rosenthal: **Röntgenaufnahme in $^1/_{3600}$ Sekunde.** Er weist zunächst nach, dass solch kurze Aufnahmen einen Zweck haben, wenn durch sie schärfere Bilder als bisher erzielt werden. — Technisch ist zu bemerken, dass er den Strom durch eine rotierende Scheibe öffnet und schliesst. Die einzelnen Öffnungsstromstösse dauern weniger als $^1/_{3000}$ Sekunde, wie er auf photographischem Wege nachwies. Bei der beigegebenen Herzaufnahme hat er auch die zur Messung gleichzeitig aufgenommene Stromzacke abgebildet und beschreibt deren Zustandekommen und die Art der Zeitberechnung.

Chrysopathes: **Über eine einfache Zentrierungsmethode und eine Durchleuchtungsblende, zugleich Durchleuchtungskompressionsblende.** Rein technische Mitteilung. Für genaues Referat ohne Abbildungen nicht geeignet.

Archives of the Roentgen ray. Nr. 113.

Holland: **The x-ray examination of the thorax.** Ein sehr eingehender Aufsatz, aus dem nur folgendes hervorgehoben sei: Der innere Kliniker muss stets mit dem Röntgenologen zusammenarbeiten. Die Schirmuntersuchung bildet die Grundlage der Röntgendiagnostik für die Brust, und zwar wird im Stehen oder Sitzen untersucht. Die Aufnahme ergänzt sie und hält wichtige Befunde fest, die auch durch Schirmpausen aufgenommen werden. Den Zwerchfellbewegungen legt Holland gar keine so grosse Wichtigkeit bei wie manche andere. Stereoskopische Aufnahmen sind von grösstem Wert. Fehlt auf solchen Aufnahmen des ganzen Brustkastens jegliches Zeichen für Tuberkulose, so ist keine vorhanden, selbst wenn klinische Untersuchung und andere Umstände dafür sprechen, wie ihm eine grössere Anzahl von nachbeobachteten Fällen bewiesen hat. Bei Herzuntersuchungen wendet er keinen Orthoröntgenographen an, sondern nur Fernaufnahme aus 2 m. Bei den Untersuchungen der Speiseröhre ist die Durchleuchtung in den schrägen Durchmessern sehr wichtig, selbst Zahnplatten entgehen dem Untersucher bei gewöhnlicher dorso-ventraler Durchleuchtung.

Mitchell: **Striation of metacarpals and phalanges in a case of general tuberculosis.** Bei einem älteren Mann fanden sich Muskelatrophien und andere Zeichen, die auf Syringomyelie verdächtig waren, die Handknochen zeigten im Röntgenbild eigenartige fleckige Streifung. Bei der Sektion fand sich Miliartuberkulose, keine Rückenmarksveränderung.

Bordier: **X-ray treatment of interstitial uterine fibroids by artificial premature menopause.** Die Behandlung der Uterusmyome mit Röntgenstrahlen hat ihm die besten Resultate gegeben. — Die Strahlen wirken entweder auf das Geschwulstgewebe selbst — das sehr empfindlich ist, weil von embryonalem Typus und rasch wachsend — oder auf die Ovarien, die als Keimdrüsen auch eine besondere Empfindlichkeit aufweisen. Bei denjenigen Fällen, die hauptsächlich durch die künstlich herbeigeführte Menopause geheilt wurden, blieben trotzdem die üblen Folgen der Kastration aus. B. schreibt das der erhaltengebliebenen inneren Sekretion der Ovarien zu. Die Wirkung auf die Ovarien und die indirekt herbeigeführte Heilung ist wichtiger als die unmittelbare Schädigung der Geschwulst. Bei Anwendung von Filtern und Dosimetern ist das Verfahren ungefährlich und eine bedeutende Bereicherung des Heilschatzes



H. 6. Bordier: **The role of the filter in radiotherapy.** Theoretische und experimentelle Untersuchungen über Aluminiumfilter. — 1. Ein Aluminiumfilter soll stets benutzt werden bei Heilbestrahlung tieferliegender Prozesse. 2. Mit zunehmender Tiefe hat die Filterdicke zu wachsen. 3. Ebenso die Strahlenhärte. 4. Reagenskörper müssen auf die Haut unter das Filter gelegt werden. 5. Das Filter hält die weichen Strahlen auf, vermindert daher die Gefahr der Verbrennung erheblich. Als Ersatz für $^1/_2$ mm Aluminiumblech hat er 16fache Lage Zeitungspapier mit Erfolg (mit Messplättchen kontrolliert) benutzt.

St. Petersburger medizinische Wochenschrift. 1910, Nr. 13.

Bormann; **Die Röntgentherapie, eine ungefährliche und genaue Methode.** Durch genaue Messung und Befolgung der für die Einzelfälle ziemlich sicher festgestellten Regeln ist das Röntgenverfahren mit bestem Erfolg und ohne jegliche Gefahr für den Kranken anwendbar. Auf keinen Fall darf er von Unkundigen und ohne die bekannten Vorsichtsmassregeln angewandt werden.

Nr. 14. Hesse: **Zur Frage der schädigenden Wirkung der Röntgenstrahlen.** Im ganzen Zustimmung zu obigen Ausführungen, die sich gegen eine frühere Veröffentlichung Hesses richten. Er weist die persönlichen Angriffe in B.s Aufsatz zurück. Trapp (Riesenburg).

Medizinische Klinik. Nr. 16. 17. April 1910. VI. Jahrgang.

His: **Studien über Radiumemanation.** His berichtet, dass in seiner Klinik durch Kikoji der Kohlehydrat- und Fettstoffwechsel bei Einnahme von Radiumemanation studiert worden sei. Es zeigte sich dabei eine sehr merkliche Steigerung des Umsatzes, welcher sowohl die Sauerstoffaufnahme wie die Kohlensäureabnahme betrifft. Auch der respiratorische Quotient verschiebt sich ebenfalls im Sinne eines Mehrverbrauchs der Kohlehydrate. In einer zweiten Serie von Untersuchungen, welche Dr. Gudzent anstellte, wurde gefunden, dass die Harnsäure in der Form, wie sie im Körper allein existiert und abgelagert wird, als Mononatriumsalz in zwei isomeren Modifikationen auftritt, welche sich durch ihre Löslichkeit und im Blutserum merklich unterscheiden. In wässriger Lösung hat das zuerst entstehende leichter lösliche Salz die Tendenz, sich in die schwerer lösliche Modifikation zu verwandeln, deren Löslichkeit sei so beschaffen, dass die im Blute Gichtkranker vorhandene Menge deren Grenze streifen oder selbst überschreite. Durch die Einwirkung der Radiumemanation wird diese Umwandlung hintangehalten und wie es scheint, selbst rückgängig gemacht, so dass die Aussicht besteht, etwaige Harnsäuredepots im Körper leichter löslich und damit resorptionsfähig zu machen. His erwähnt auch weitere bereits bekannte Einwirkungen der Radiumemanation im tierischen Körper und schliesst seinen lesenswerten Aufsatz mit der optimistischen Auffassung, dass wir in der Radiumemanationstherapie eine wertvolle Bereicherung der Behandlung der Gicht sehen dürfen, eine Ansicht, welcher sich der Referent aus eigener klinischer Erfahrung bei Gichtkranken anschliessen kann.

Nr. 20. 15. Mai 1910.

Grau: **Die Lokalisation der beginnenden Lungentuberkulose im Röntgenbilde.** Der Verfasser gibt eine kurze Übersicht, der für die Beurteilung der Röntgenbefunde bei Lungentuberkulose wichtigen und wissenswerten Verhältnisse mit Berücksichtigung der pathologischen Anatomie.

Nr. 22. 29. Mai 1910.

Jonas-Wien: **Über die radiologische Feststellung gewisser Krankheitsbilder des Magens.** Jonas schildert in lesenswerter Weise, wie die Röntgenologie bei nicht palpablen, nicht stenosierendem Tumor des Magens, bei Schrumpf- und Sanduhrmagen, bei beginnender Kardia und Pylorusstenose, bei Insuffizienz der Gastroanastomose Zustände aufzudecken imstande ist, für die die klinische Untersuchung kaum Verdachtsmomente ergeben hatte. Leider fehlen der interessanten Arbeit Abbildungen.

Nr. 18. 1. Mai 1910.

Selig: **Röntgenuntersuchungen des Herzens im Kohlensäurebad.** Der Verfasser prüfte die Angaben von Beck und Dohan nach und fand gleich den genannten Autoren, dass Temperaturen von 38—45° das Herz verkleinerten. Temperaturen von 25—21° das Herz meist vergrösserten. Eine Beeinflussung des Herzens durch direkte lokale Wirkungen hat sich nicht ergeben. Bei seiner Untersuchung der kohlensauren Bäder auf das Herz fand Selig, dass nicht die Temperatur allein, sondern auch der Kohlensäuregehalt des Bades es ist, welcher für die Änderung der Herzgrösse als gleichwertiger Faktor heranzuziehen ist. Bei 17 Kohlensäurebädern von 20—31° zeigte sich neunmal eine Abnahme der Herzgrösse, fünfmal eine Zunahme, dreimal blieb sie sich gleich. Bei sechs Kohlensäurebädern von 33° zeigten zwei Fälle gleichbleibende, zwei, kleinere und zwei, grössere Herzmasse. Bei fünf Kohlensäurebädern von 36—38° waren in drei Fällen die Herzmasse kleiner geworden, einmal unverändert, einmal wiesen sie eine Zunahme auf. Nach Ansicht des Referenten sind diese Befunde zu wechselnd, als das man irgendwelche Schlüsse daraus ziehen könnte. Paul Krause (Bonn).

Wiener klinische Wochenschrift. 1909. Nr. 18.

Frankl: **Beitrag zur Pathologie der Magengeräusche.** Die in Intervallen von fünf bis sechs Sekunden, unabhängig von der Nahrungsaufnahme auftretenden, rhythmischen, gurgelnden Magengeräusche



fanden sich bei einem 19jährigen Fräulein, bei welchem die Röntgenuntersuchung einen atonischen, gesenkten Magen, nervösen-hysterischen Spasmus der Kardia und des Pylorus, sowie Ärophagie erkennen liess.

Nr. 29. Bacher: **Kasuistik zur Frühdiagnose der Darmstenosen mittels Röntgenstrahlen.** Drei Fälle. Bei keinem war Resistenz oder Tumor palpabel; bei allen gelang die röntgenologische Lokalisation. Zweimal operative Bestätigung. Die Stenosen sassen je einmal an der Ileocoecalklappe (Tbc.), am Colon transversum (Tbc.) und am Colon descendens (Cc.).

Nr. 35—38. Kaufmann und Kienböck: **Über Erkrankungen der Speiseröhre.** Die Verfasser berichten unter Berücksichtigung der Literatur über ihre zahlreichen einschlägigen Erfahrungen. An eigenen Beobachtungen kommen: a) 5 Fälle von hochsitzenden Pulsionsdivertikel, b) 2 Fälle von tiefsitzendem Pulsionsdivertikel mit Kardiospasmus, c) 1 Fall von tiefreichendem Pulsionsdivertikel mit Kardiospasmus, d) 9 Fälle von idiopathischer Dilatation der Speiseröhre zur eingehenden Erörterung, wobei der Bewertung und Würdigung der röntgenologischen Untersuchung an der Hand zahlreicher Skizzen gebührender Raum gewährt wird. Therapeutische Versuche (Atropin, Waschungen der Speiseröhre) bei der Gruppe mit allgemeiner Dilatation, deren wechselnde Erfolge, sowie die Ätiologie (lokale pathologische Schleimhautveränderungen, Beteiligung des nervus vagus, sowie Übergangsformen) werden ausführlich erörtert.

Nr. 39. Flinker: **Zur Lehre von der Exostosis cartilaginea multiplex und ihren Beziehungen zur Rachitis.** Nach einleitender Besprechung der Literatur über die Exostosis cartilaginea multiplex berichtet F über einen eigenen seltenen derartigen Fall, bei welchem ausserdem Mikromelie, ein mässiger Kropf und mancherlei eigentümliche Deformitäten und Knochenneubildungen zum Teil röntgenographisch zu konstatieren waren. F. kommt zu der Überzeugung, dass zwischen der Exostosis cartilaginea und der Rachitis einige Beziehungen bestehen, es sogar wahrscheinlich ist, dass die Exostosis cartilaginea multiplex, die Rachitis, der Kretinismus, die Osteomalazie, die Akromegalie, sowie Zwerg- und Riesenwuchs ätiologisch zusammenhängen.

Nr. 44 Jonas: **Über die Entwicklungsstadien der Pylorusstenose und ihre klinisch-radiologische Diagnostik.** J. unterscheidet drei Stadien der narbigen Pylorusstenose: das Kompensationsstadium, das Stadium der beginnenden Inkompensation und das Inkompensationsstadium. Die Diagnose des Kompensationsstadiums beruht im wesentlichen auf dem Röntgennachweis der Antiperistaltik, die diagnostisch als Äquivalent der klinisch meist noch nicht sichtbar gewordenen Magensteifung aufgefasst werden darf; den Übergang zum Inkompensationsstadium bezeichnet klinisch das kopiöse Erbrechen, röntgenologisch die Fundusatonie (Eintritt der Dilatation); beim Inkompensationsstadium endlich findet sich im Röntgenbilde hochgradige Querdehnung des kaudalen Magenteils.

Ranzi: **Über Fremdkörper in der Bauchhöhle.** R. konnte einen 19 cm langen halbweichen Katheter röntgenographisch im Abdomen nachweisen, welcher drei Monate hindurch ohne peritoneale Erscheinungen dort gelegen hatte, nachdem er unbemerkt beim Versuch eines kriminellen Abortes per vaginam in die Bauchhöhle gelangt war. Entfernung per laparotomiam.

Nr. 45. Graf Vetter von der Lilie: **Zur Kasuistik der Luxationen.** 1. Isolierte Luxation des vierten Mittelhandknochens im Karpometakarpalgelenke dorsalwärts. 2. Luxatio femoris centralis (24 reine Fälle aus der Literatur angeführt). 3. Luxation der Füsse nach hinten bei beidseitiger Malleolarfraktur.

Nr. 46. v. Eiselsberg: **Zur Behandlung des Kropfes mit Röntgenstrahlen.** v. E. wendet sich gegen ein planloses Bestrahlen jedes Kropfes, insbesondere, wenn es sich um Basedowsymptome handelt. Er hat bei drei vorher bestrahlten Fällen bei der nötig gewordenen Operation besondere Schwierigkeiten (einige Verwachsungen der auffallend derben Kropfkapsel mit der Muskulatur) gehabt, die er auf die Röntgenisierung zurückführt.

Nr. 47. Schwarz: **Bemerkungen zur Röntgenbehandlung des Kropfes.** Schwarz resümiert: 1. bei Struma — keine Bestrahlung, sondern Operation. 2. bei Morbus Basedow — zuerst Bestrahlung, eventuell Operation. 3. bei schwerer Struma, Stenosenerscheinungen, kompliziert mit Basedow — zuerst Operation, dann Bestrahlung.

Wiener klinische Wochenschrift. 1910, Nr. 1.

Haudek: **Die Röntgendiagnose eines abnormen Hohlraumes im Abdomen.** Bei einem trotz exaktester, monatelanger klinischer Beobachtung nicht diagnostizierten Falle ergab der Röntgenbefund einen abnormen, mannskopfgrossen, mit Gas und Flüssigkeit gefüllten Hohlraum, dem fühlbaren Tumor zugehörig, mit dem Darm derzeit nicht kommunizierend. Für Milztumor oder Darmstenose röntgenologisch kein Anhaltspunkt. Operativ fand sich ein von der Gegend des Pankreas ausgehender, mit den Jejunum verwachsener und in diesen durchgebrochener Tumor (Spindelzellensarkom). Der Hohlraum war der Perkussion nicht zugängig. H. empfiehlt bei schwer zu deutenden abdominalen Erkrankungen stets das Röntgenverfahren zu Rate zu ziehen.

Nr. 4. v. Frisch: **Ein Fall von doppelseitiger isolierter Luxation des Os lunatum.** Sturz von einem 6 m hohen Gerüst auf die vorgestreckten Hände. Selten wegen der Doppelseitigkeit der Luxation. Röntgenogramme.

Nr. 5. Sluka: **Über Röntgenbefunde bei tuberkulösen Kindern mit exspiratorischem Keuchen.** Bei Kindern im ersten Lebensjahre mit exspiratorischem Keuchen und positiver Pirquetscher Reaktion fand S. im Röntgenbilde eine charakteristische, durch den Lungenherd und die Drüsenerkrankung bedingte Schattenbildung, so dass diese Trias von Symptomen mit Sicherheit die Diagnose Lungendrüsentuberkulose gestattet.

Nr. 10. Schwarz: **Ein Fall von narbiger Pylorusstenose mit Röntgenbefunden.** Klinisch sicherer Fall mit deutlicher Magensteifung. Die sorgfältige Röntgenbeobachtung lehrte, dass ein Magen mit ausgebildeter Pylorusstenose zu verschiedenen Tageszeiten ganz verschiedene Volumina aufweisen kann und zwar von normaler Grösse bis zur vierfachen Ausdehnung. Bei nicht dilatiertem Magen bewirkt auch die stärkste Peristaltik weder Steifung noch Schmerzen, wohl aber am dilatierten. Am stenosierten Magen erlahmt bisweilen die Peristaltik sehr rasch (20 Minuten), dann beginnt die Dilatation. Wegen dieser wechselnden Befunde muss in unklaren Fällen mindestens täglich 3mal durchleuchtet werden. Die Hauptröntgensymptome sind: hypertrophische Peristaltik, Querdehnung und Rückstand nach 24 Stunden. Antiperistaltik ist nicht typisch, wohl aber die flache, abschrägende Peristaltik am dilatierten Organ (Erlahmungsperistaltik).

Nr. 11. Schwarz: **Zur genaueren Kenntnis der Radiosensibilität.** In der Münchener med. Wochenschrift 1909, Nr. 24 hatte Schw. über die Desensibilisierung der Haut gegen Röntgenstrahlen durch Kompression berichtet, H. E. Schmidt hatte dasselbe mit Stauung nach Bier erreicht. Schwarz stellte nun Versuche mit der Saugglocke an und nahm der sichereren Dosierung wegen Radiumbromid. Er fand als erste äusserliche Zeichen der Reaktion eine Überempfindlichkeit der Kapillaren gegen termische Reize. Die Sensibilität der Haut lässt sich durch gleichzeitige Stauung insofern beeinflussen, als die Reaktion früher eintritt, ihr Verlauf sich aber milder und rascher vollzieht. Die Regel, dass der kürzeren Latenzzeit eine heftigere Reaktion entspricht, trifft nicht für alle Fälle zu und bedarf noch weitere Klärung.

Nr. 12. Kienböck: **Bemerkung zur Mitteilung von Dr. G. Schwarz: Zur genaueren Kenntnis der Radiosensibilität.** K. verteidigt die Regel, dass heftigere Reaktionen der Haut kürzere Latenzzeit besitzen. Die der Saugwirkung ausgesetzte Hautstelle befand sich schon auf halbem Wege zur Entzündung, wodurch sie nicht nur überempfindlich wurde, sondern auch anders reagieren musste.

Schwarz: **Erwiderung auf Vorstehendes.**

Nr. 21. Schwarz: **Röntgenoskopische Beobachtungen von Eigenpulsationen der Hilusschatten und ihrer Verzweigung.** Verf. hat vier einschlägige Fälle beobachtet und kommt zu folgenden Schlüssen: Die direkte Beobachtung von Eigenpulsation beweist, dass die Lungengefässe ein wesentliches Substrat der Hiluszeichnung bilden. Diese Eigenpulsation muss wohl eine allgemeine Erscheinung sein, wahrnehmbar wird sie aber erst unter günstigen Bedingungen, insbesondere bei veränderten Zirkulationsverhältnissen im kleinen Kreislauf (Mitralfehler, Emphysem). Die Vergrösserung des Hilusschattens kann ausserdem natürlich auch durch infiltrierte Drüsen bedingt sein.

Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Bd. XXI, Heft 5.

Petréss-Upsala: **Beiträge zur Kenntnis der Syphilis der Wirbelsäule und der Basis cranii.** Mitteilung eines sicheren Falles von syphilitischer Karies der Halswirbelsäule mit nachfolgender Ankylose, bei dem auch das Röntgenogramm Deformierung und teilweise Sklerosierung der Wirbel erkennen lässt, sodann zweier Fälle von syphilitischer Periostitis der Halswirbelsäule. Anschliessend ein klinisch beobachteter Fall von Hirnsyphilis, bei dem P. auf Grund der röntgenologischen Untersuchungen eine syphilitische Karies der Basis cranii annehmen zu können glaubt. Das Röntgenogramm weist statt der Sella turcica eine weite, den ganzen Sinus sphenoidalis einnehmende, tiefe Bucht auf. Die röntgenologisch naheliegende Annahme eines Tumors in der Hypophysengegend (grosses Gummi) konnte P. unter Bewertung neurologischer Momente zugunsten der Annahme einer Karies an der Basis cranii ausschliessen.

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 105.

Holzknecht: **Die Duodenalstenose durch Füllung und Peristaltik radiologisch erkennbar.** Holzknecht erweitert das Gebiet der röntgenologischen Diagnostik des Magendarmtraktus um einen weiteren Schritt, indem er uns die radiologischen Symptome der Duodenalstenose eingehend vorführt. Nach Erörterung des normalen Verhaltens des Duodenums im Röntgenbilde bespricht H. an der Hand von fünf Fällen die Untersuchungsmethode und die dabei zu beachtenden Punkte. Wichtig ist, dass bei jeder Magenuntersuchung auf das Duodenum geachtet wird und die Untersuchung stets mit einer Wismutwasseraufschwemmung begonnen wird, damit sich bei noch geöffnetem Pylorus das Duodenum füllen kann. Als wichtigste Symptome sind die abnorme Füllung, eventuell Erweiterung des Duodenums



oder einer seiner Abschnitte, sowie die Stenosenperistaltik und das längere Verweilen wismuthaltiger Ingesten im Duodenum zu erwähnen. Eine rückläufige Dehnung des Magens kann bei hohem Sitz der Stenose vorkommen, ist aber keineswegs konstant.

Zentralblatt für Physiologie. Bd. XXIII, Nr. 26.

Holzknecht: **Das normale röntgenologische Verhalten des Duodenums (Peristaltik, Mischfunktion, Form, Lage und Füllung; Bedeutung der Valvulae conniventes).** Findet sich zum Teil zusammengefasst in obiger Arbeit. Den Hauptzweck der Valvulae conivertes sieht H. in der Mischung des Darminhalts mit den Sekreten, die dadurch bewirkt wird, dass sich der Chylusstrom an den ziemlich starken Falten bricht, wodurch Wirbelbildung herbeigeführt wird.

Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. LXVIII, Heft 1.

Finckh: **Die röntgenologische Diagnostik chirurgischer Magenkrankheiten.** F. berichtet über 150 röntgenologische Untersuchungen bei Magenerkrankungen, die in den letzten zwei Jahren in der v. Brunsschen Klinik ausgeführt wurden. Dislokationen des Magens (3), Ulcus ventriculi (16), Gastrektasie und Gastroptose (5), Adhäsionen (2), Sanduhrmagen (4), maligne Tumoren (90), unsicherer (8) oder normaler Magenbefund (22). Besonders interessant sind seine Resultate bei Magenkarzinom, die die Bedeutung der röntgenologischen Magenuntersuchung klar beweisen. F. kommt zu der Überzeugung, dass die röntgenologische Beobachtung, wenn auch nicht das einzige, so doch das zurzeit sicherste und leistungsfähigste Verfahren ist zur Erzielung einer wirklichen Frühdiagnose des Magenkarzinoms. 16 Abbildungen, die nach einem neuen Verfahren in Form von Einzeichnung der Magensilhouette in ein Skelettschema hergestellt sind, illustrieren die Befunde.

Archiv für Dermatologie und Syphilis. XCIII Band. 1. u. 2. Heft.

Bloch-Basel: **Zur Lehre von den Dermatomykosen.** Klinisch-epidemiologische und experimentell-biologische Beiträge. Für den Röntgenologen ist besonders aus dem ersten, klinischen Teil folgende Schlussfolgerung von Interesse: Bei der Trichophytie kommt in therapeutischer Hinsicht im wesentlichen nur die Röntgenbestrahlung, als ideale Epilationsmethode, in Betracht. Sie erweist sich, nach den Vorschriften von Sabouraud angewandt und dosiert, als vollkommen ausreichende und im allgemeinen unschädliche therapeutische Massregel. Die Möglichkeit einer individuellen, ganz abnormen Überempfindlichkeit für Röntgenstrahlen ist zuzugeben. Ob der dieser letzten Ansicht zugrunde liegende Fall von „Röntgenmeningitis", 10 Tage nach einer Erythemdose, wirklich als Idiosynkrasie aufzufassen, also den Röntgenstrahlen zur Last zu legen ist, scheint dem Referenten noch nicht ganz sicher bewiesen.

Monatshefte für praktische Dermatologie. Band 50. Nr. 7 u. 8.

Greinacher-Zürich: **Die Messung der Radium- und Röntgenstrahlen.** Eingehende wissenschaftliche Abhandlung dieses schwierigen Gebietes, zum kurzen Referat nicht geeignet. Im ersten Kapitel wird die Intensitätsmessung, im zweiten die Bestimmung des Strahlencharakters der Strahlen besprochen, im dritten die Dosierung. Haenisch (Hamburg).

Comptes rendus. Band 150. S. 1652. 1910.

Gony: **Über die Wechselwirkung zweier Kathoden im magnetischen Felde.** Verf. bringt in einem evakuierten Glasgefäss einen beiderseits offenen Metallzylinder von 8 cm Durchmesser an, in dessen Innerem sich zwei Kathoden einander gegenüberstehen. Der Zylinder dient als Anode. Ausserhalb des Gefässes befindet sich ein Elektromagnet, in dessen Feld sich das Gefäss herumdrehen lässt. Solange dann die Verbindungslinie der beiden Kathoden nicht in die Richtung der Kraftlinien des magnetischen Feldes fällt, ist ein Einfluss des letzteren auf die Grösse des Potentials, welches zum Ansprechen der Röhre erforderlich ist, nicht zu bemerken. Dieser Einfluss ist aber ein ganz bedeutender, sobald jene bevorzugte Stellung erreicht wird und tritt um so mehr hervor, je höher das Vakuum ist. Bei einem Luftdruck von 0,0002 mm z. B., wo sonst 20000 Volt zum Ansprechen nötig sind, genügen dann 400 bis 500 Volt. Die Ursache dieser Erscheinung ist noch nicht aufgeklärt.

S. 1683. 1910.

L. Houllevigne: **Über die Bildung der kathodischen Niederschläge.** Im weiteren Verfolg seiner Untersuchungen über kathodische Niederschläge (s. Fortschr., Bd. 14, S. 74) kommt Verf. zu der Auffassung, dass es sich hier um ein Zusammenfliessen negativ geladener, kolloidaler Teilchen handele, das aber nur dort zustande kommen könne, wo sich positive Ladungen befinden. Insbesondere wird gezeigt, dass an Stellen, welche von Kathodenstrahlen getroffen werden, kein Niederschlag entsteht, was nach Ansicht des Verf. eben daher rührt, dass hier die positive Ladung neutralisiert wird.

Bd. 151. S. 364. 1910.

G. Gaiffe: **Über ein Verfahren der stereoskopischen und kinematographischen Röntgenographie.** Verf. schlägt vor, bei der stereoskopischen und kinematographischen Röntgenographie nicht die Röntgenstrahlen selbst auf die photographische Platte wirken zu lassen, sondern vielmehr die von



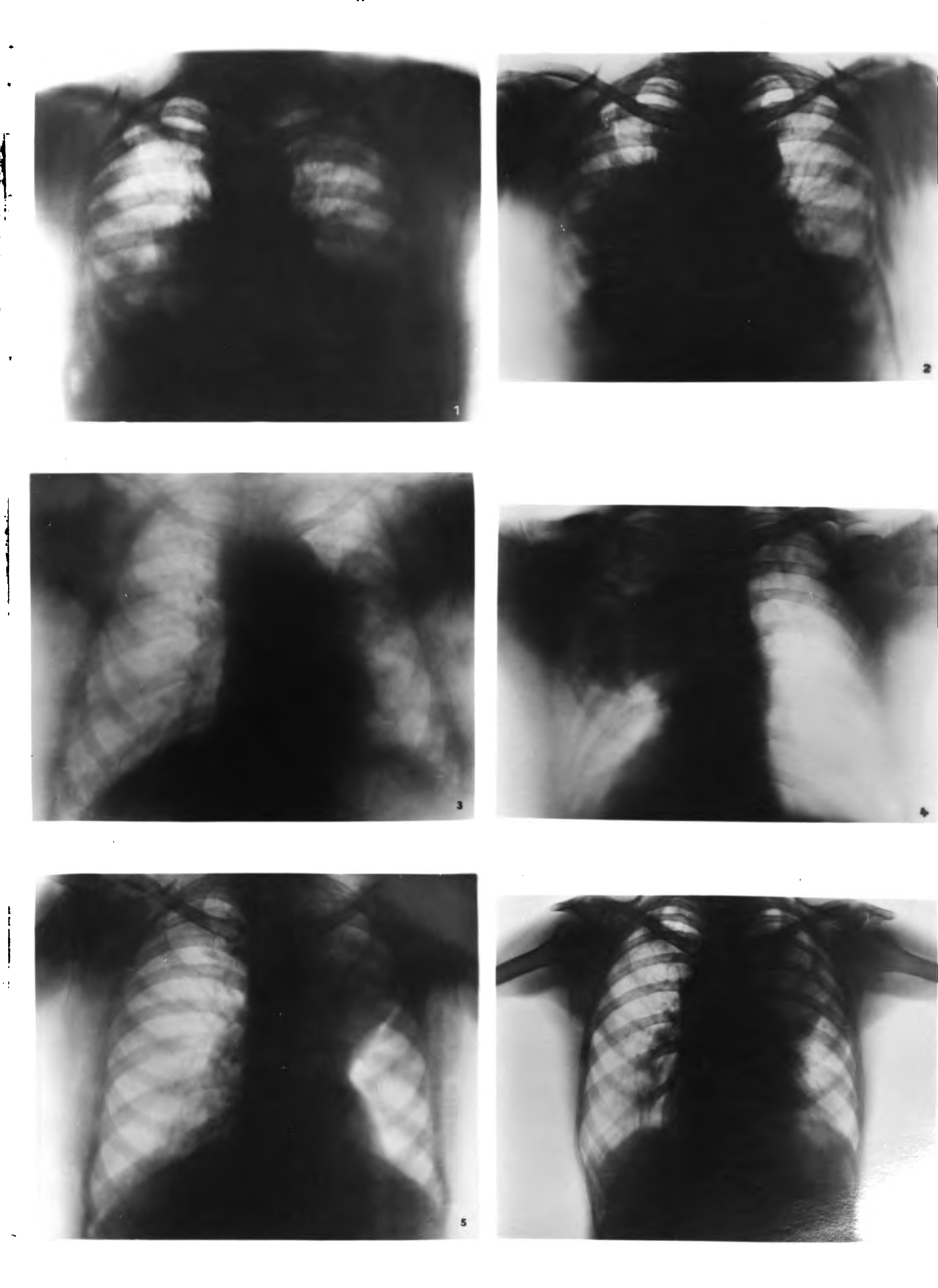
ihnen auf einem Verstärkungsschirm hervorgerufenen Bilder mit einem gewöhnlichen photographischen Objektiv aufzunehmen, ein Vorschlag, der übrigens für die Kinematographie schon vor längerer Zeit von Biesalski und Köhler ausgeführt worden ist (s. Verhandl. d. Deutsch. Röntgen-Ges. Bd. 5. S. 145. 1909).

Nature. Bd. 84. S. 139. 1910.

C. G. Barkla und J. Nicol: **Röntgenstrahlenspektra.** Nach früheren Untersuchungen Barklas und seiner Schüler sind die sekundären Röntgenstrahlen, welche die chemischen Elemente aussenden, wenn sie von primären Röntgenstrahlen getroffen werden, im Gegensatz zu diesen homogen, d. h. sie besitzen für jeden Stoff einen unveränderlichen Absorptionskoeffizienten λ. Jetzt wird nun weiter mitgeteilt, dass jedes Element mehrere Gruppen solcher homogener Strahlen mit verschiedenen Werten von λ, d. h. also gewissermassen ein Linienspektrum aussendet. Durch Anwendung von Primärstrahlungen von geeigneter Härte liessen sich einzelne der Linien eines solchen Spektrums isolieren und das zugehörige λ für Aluminium bestimmen. So ergaben sich für die drei Elemente Antimon, Jod und Barium je eine harte und eine weiche Sekundärstrahlenlinie, die die Verf. bzw. mit B und A bezeichnen, und für welche die zugehörigen Werte von λ/ϱ bei jenen drei Elementen bzw. mit 1,21; 0,92 und 0,8 für Gruppe B und mit 432, 306 und 224 für Gruppe A angegeben werden. ϱ ist die Dichte des Aluminiums.

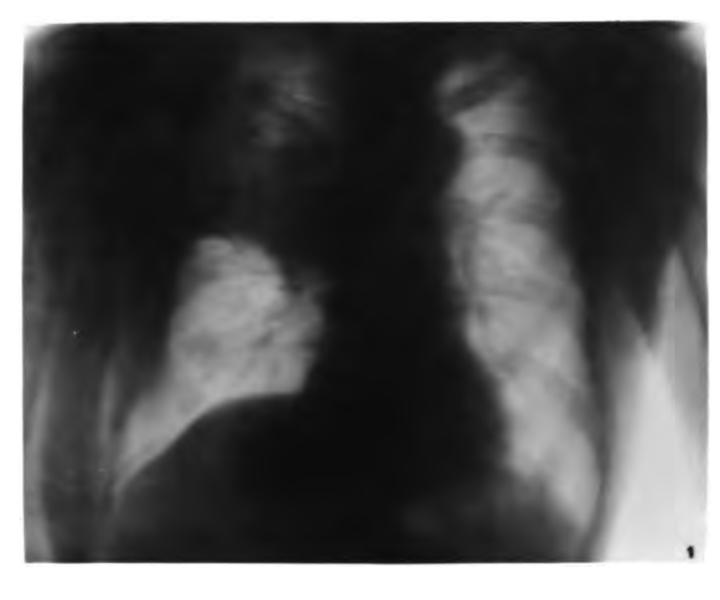
Walter (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem



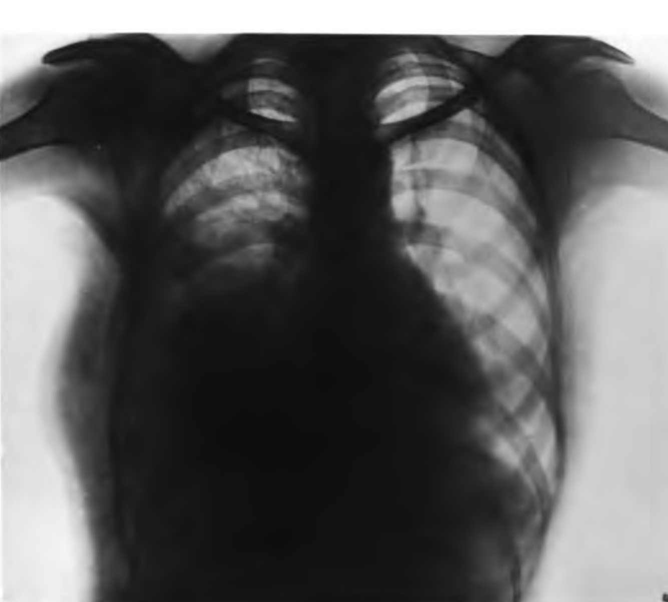
1



2



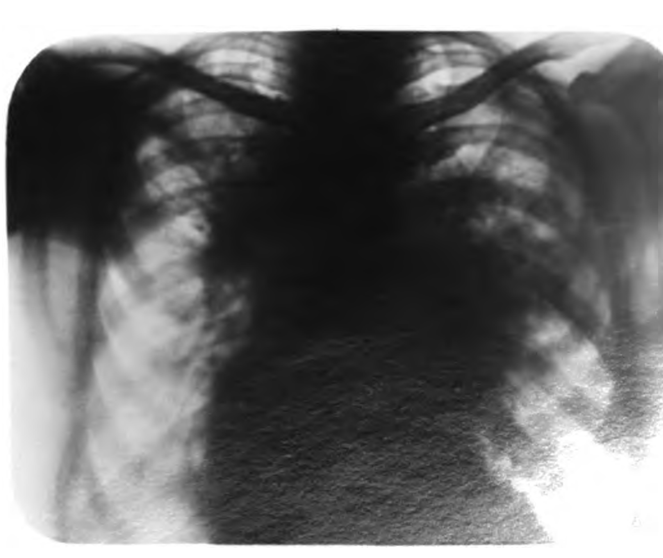
3



4

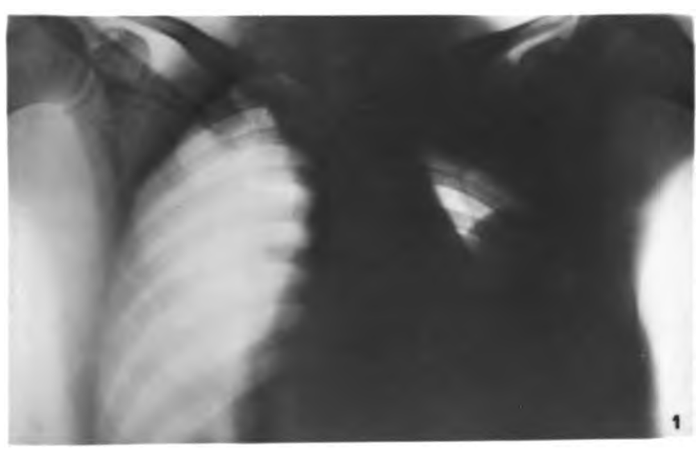


5



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

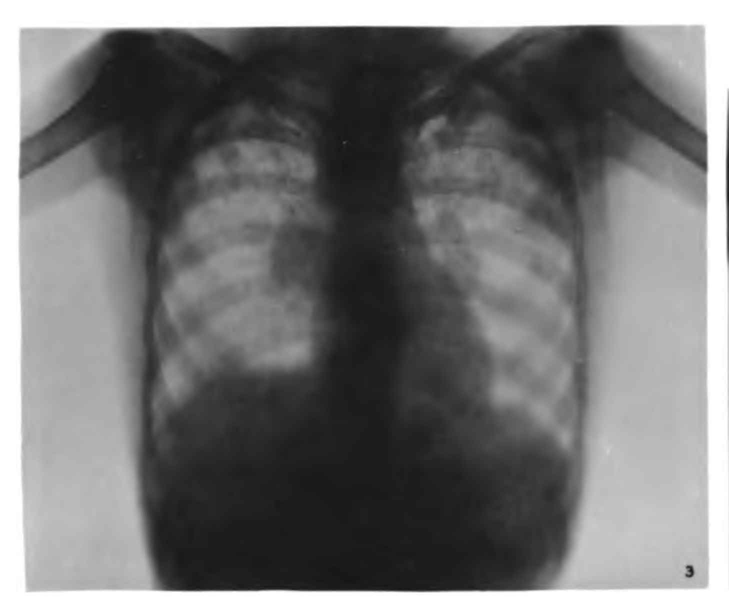
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



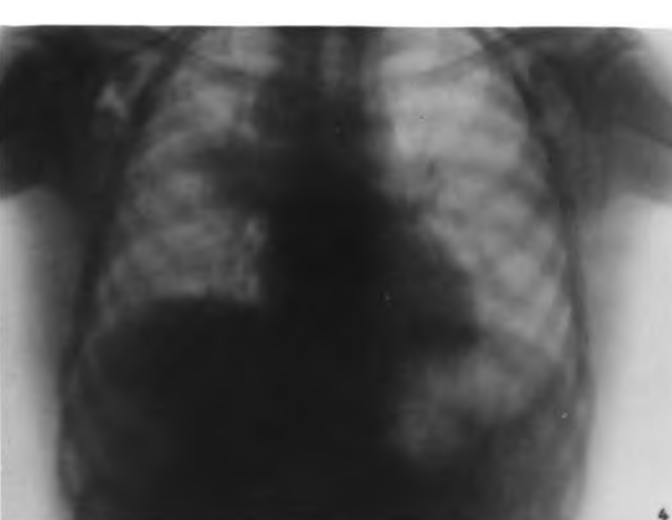
1



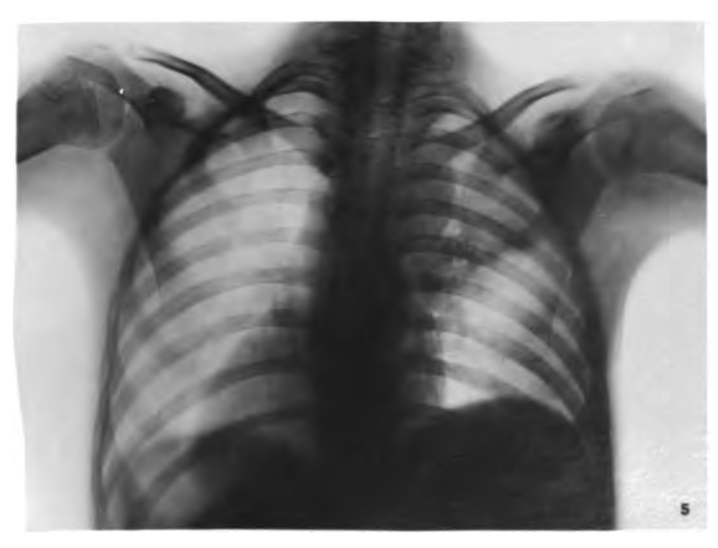
2



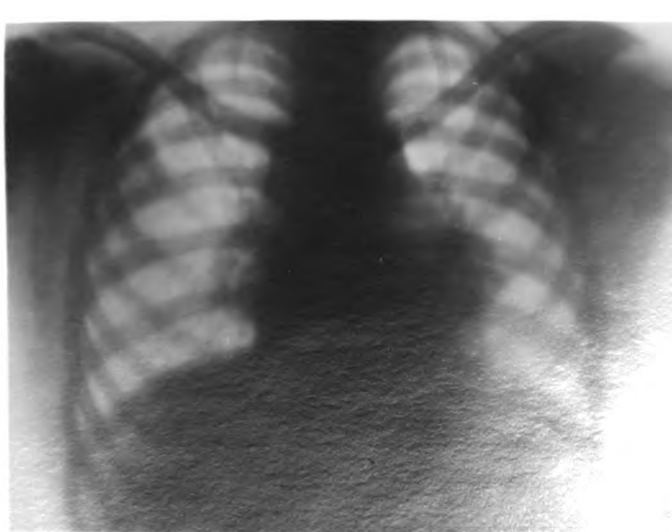
3



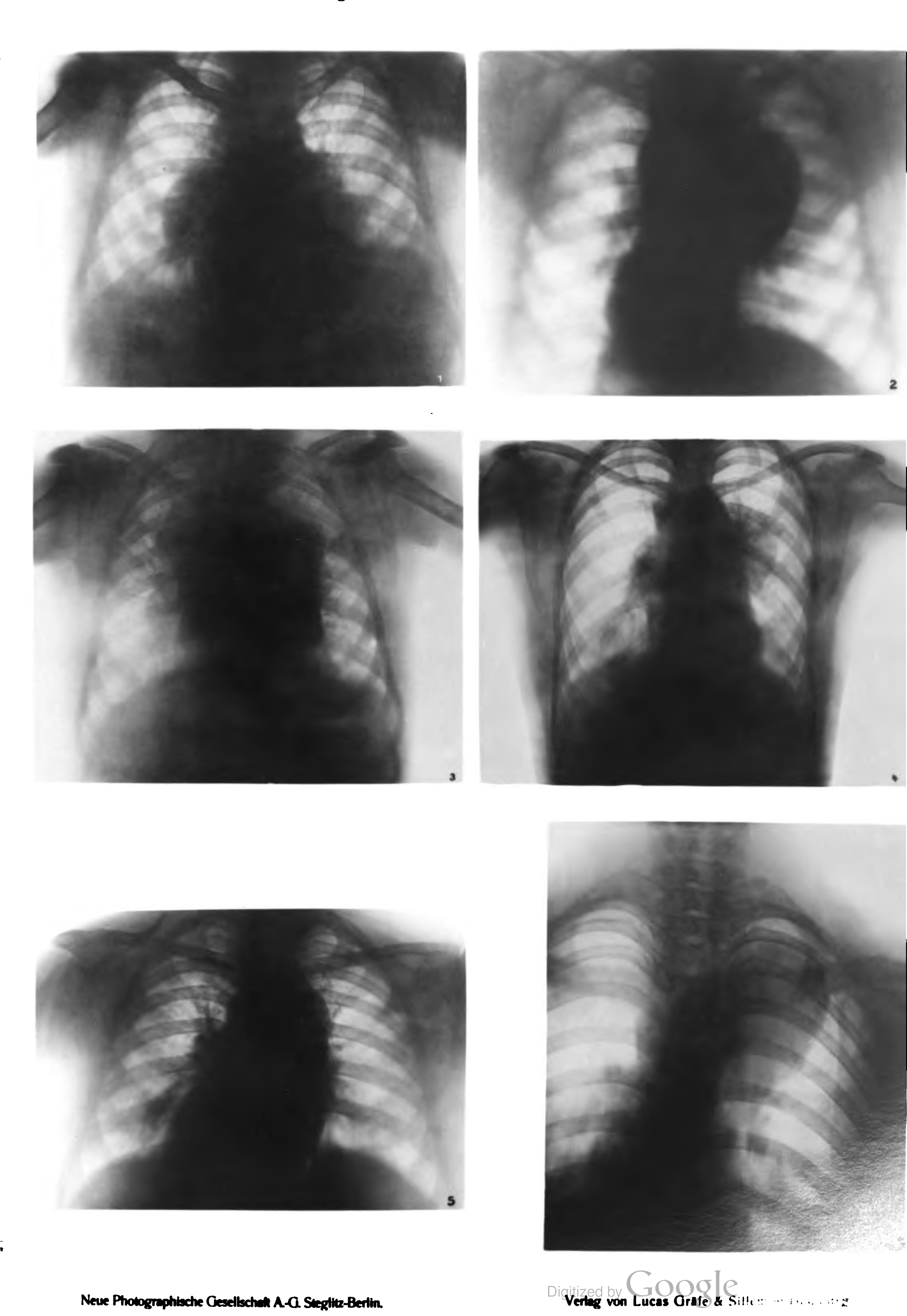
4



5

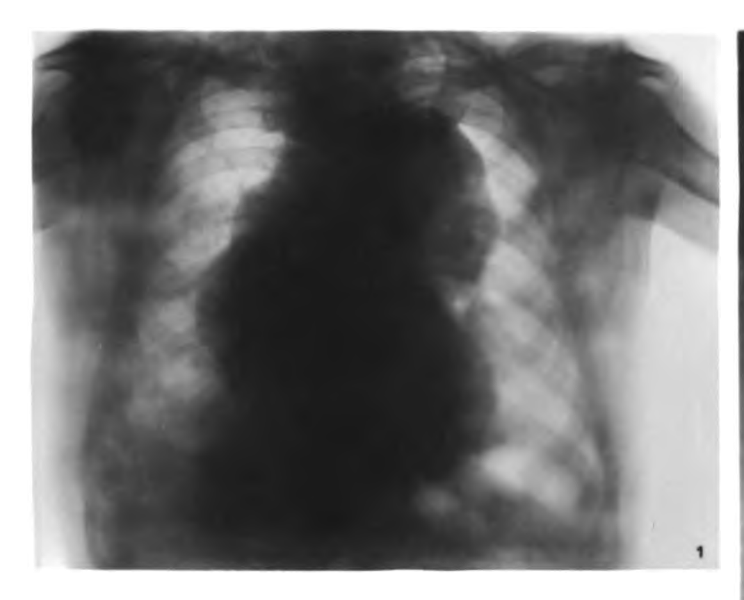


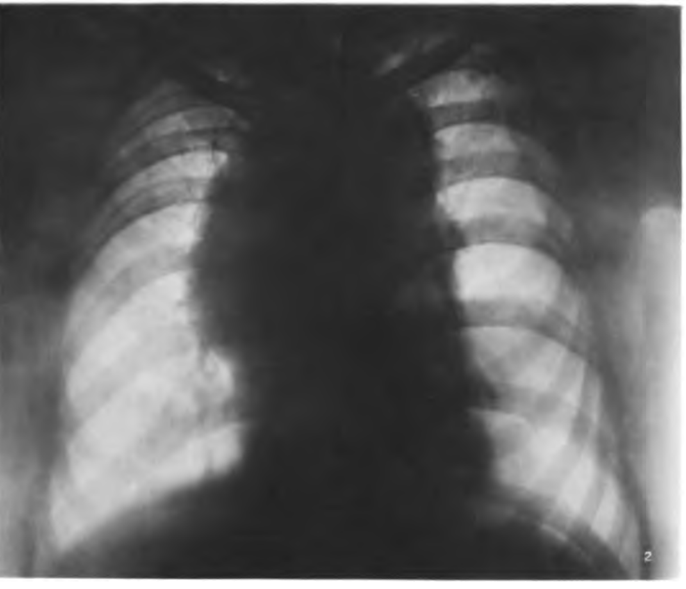
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



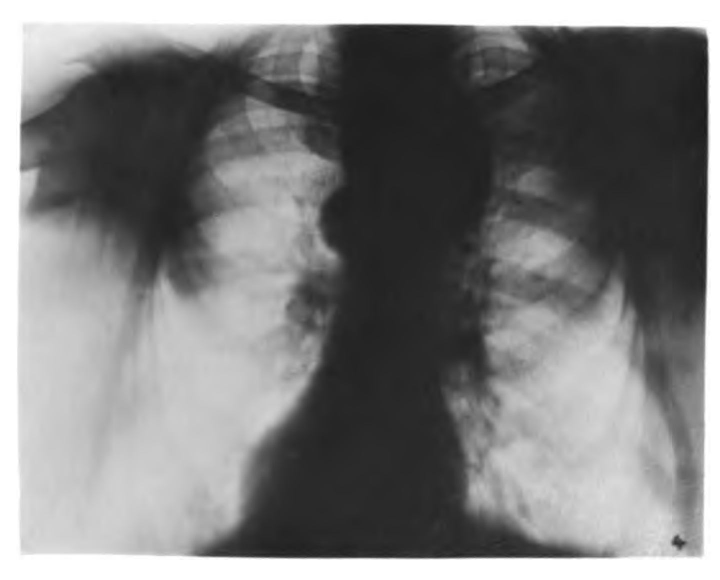
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem


1

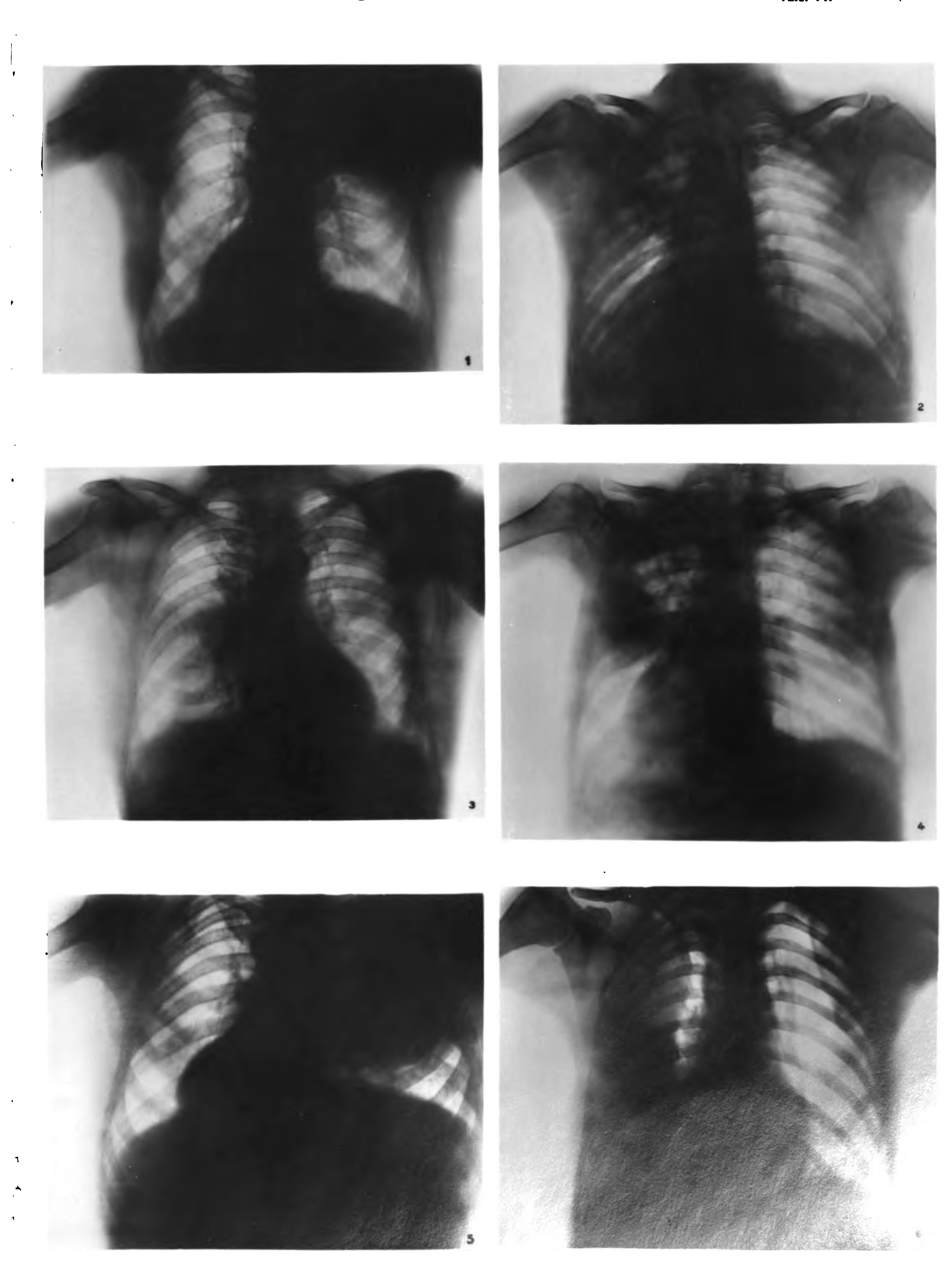

2


3


4

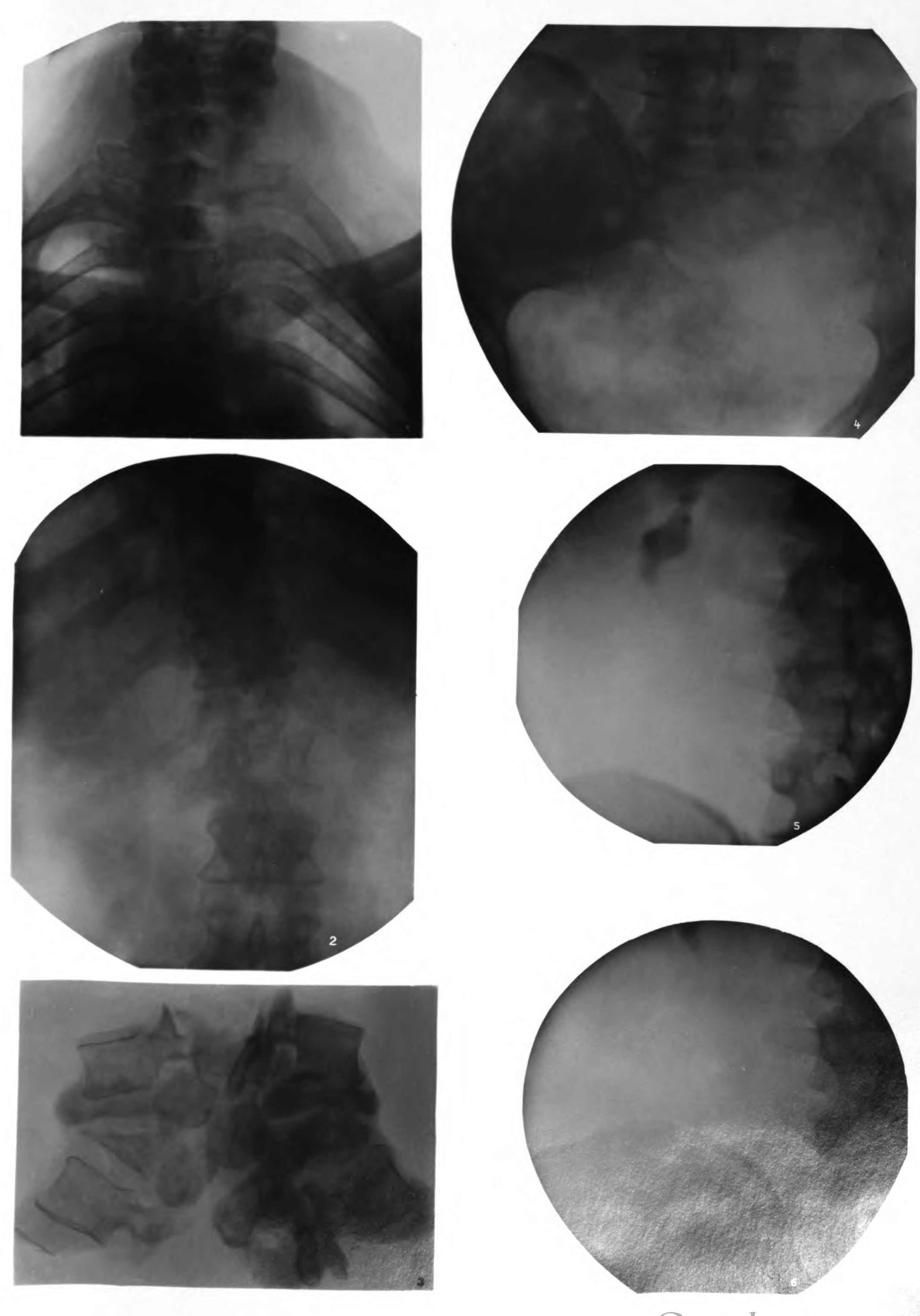

5

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg



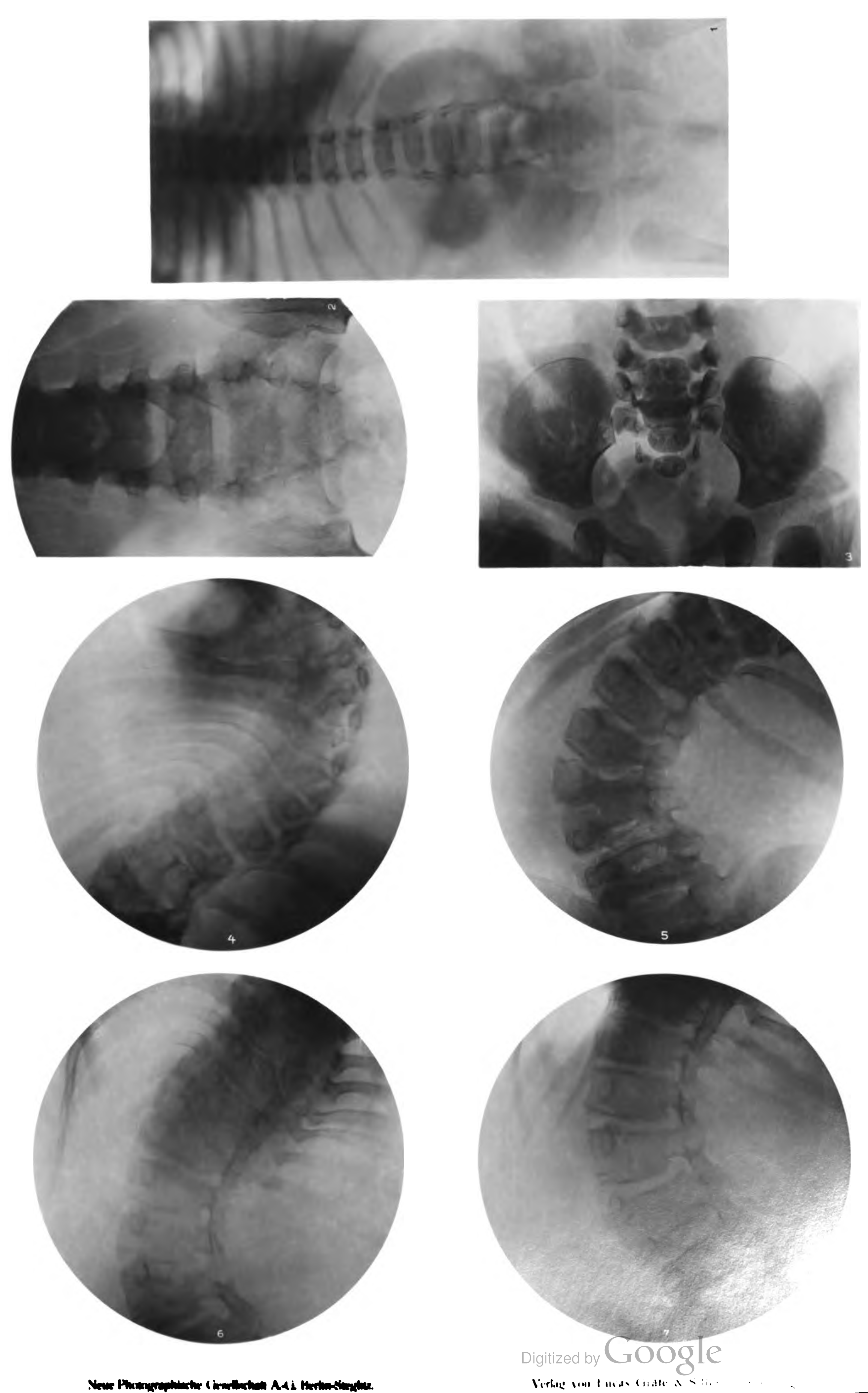
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



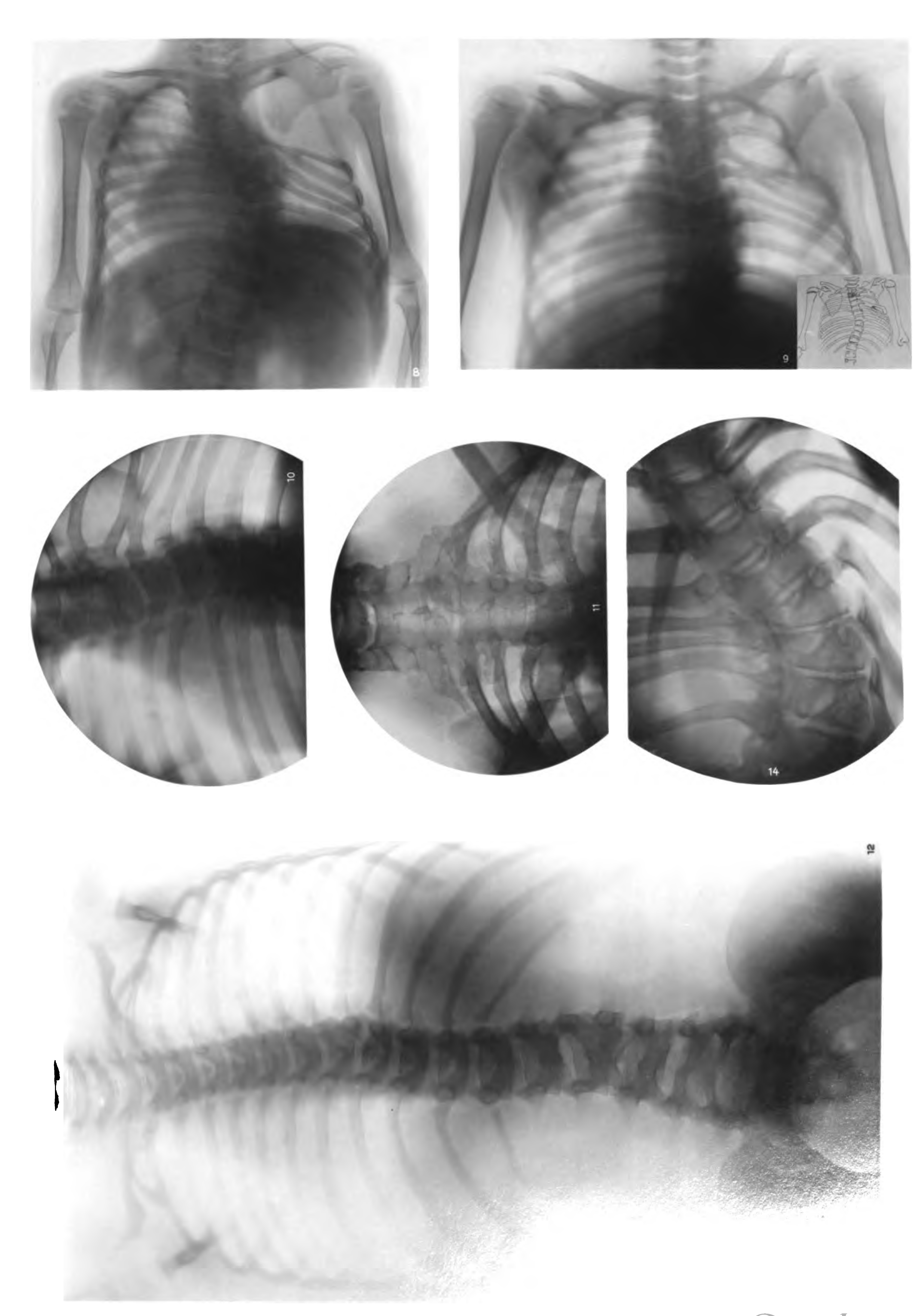
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem

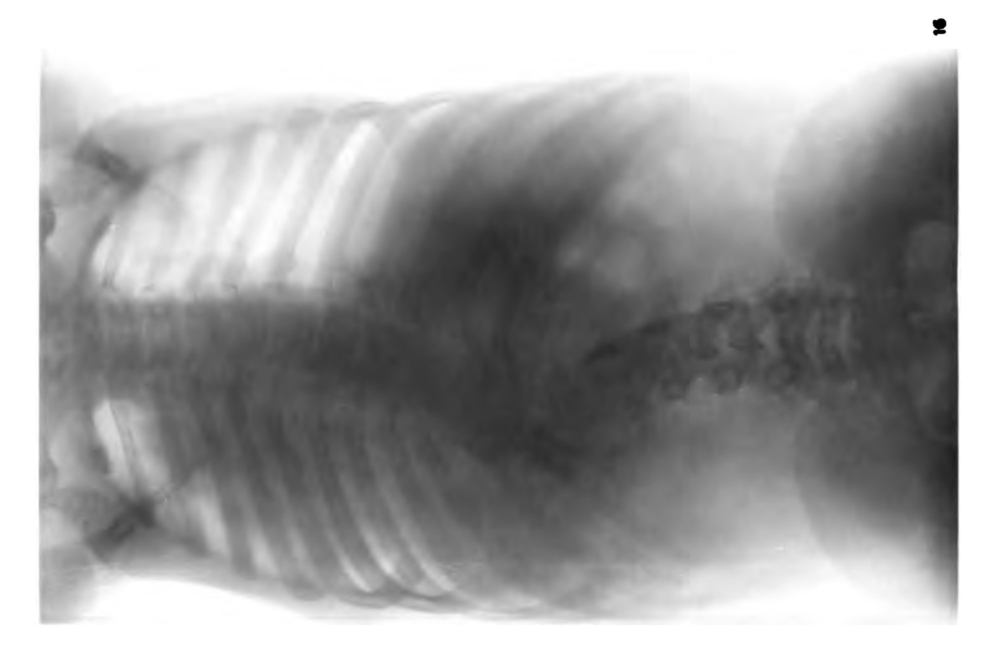


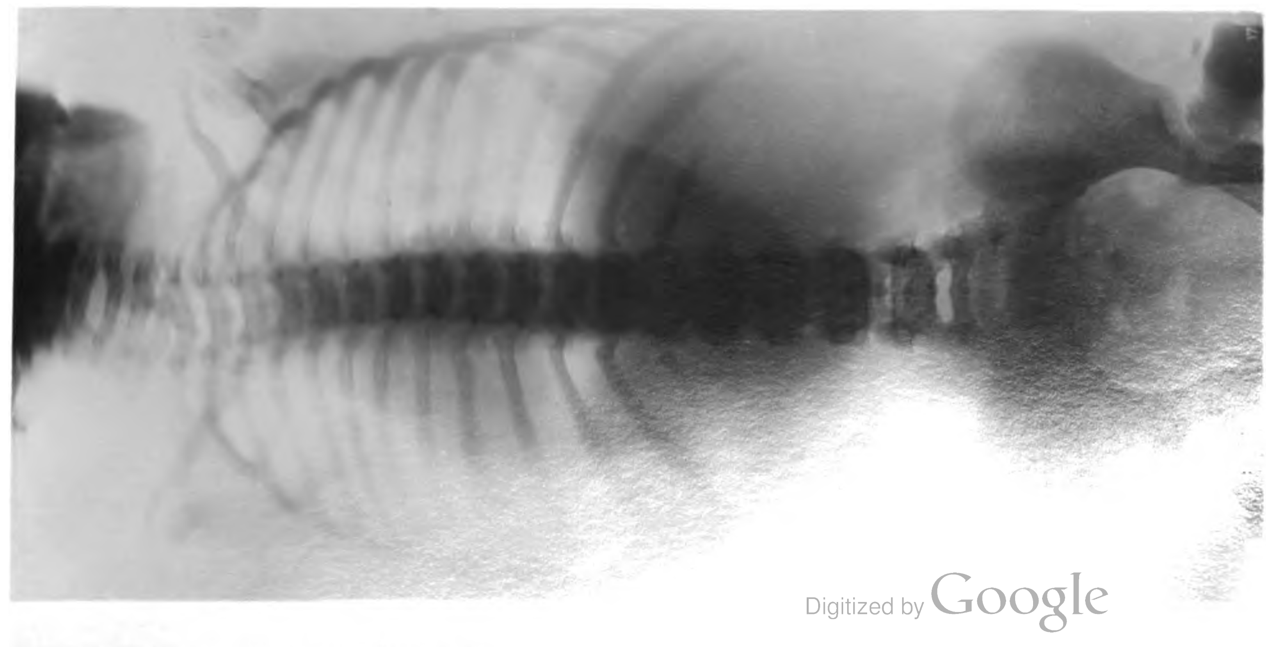
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & ...

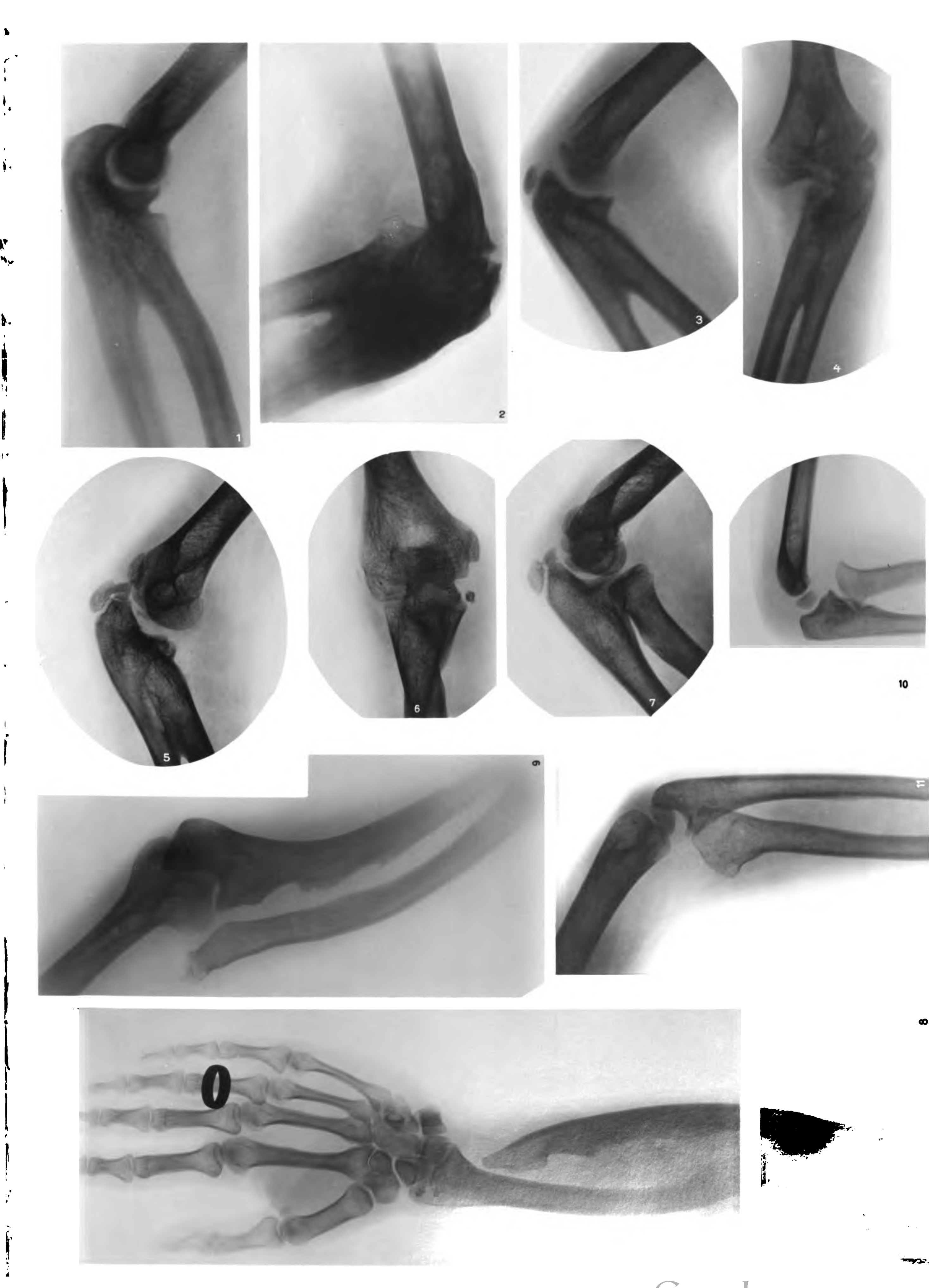

13


15

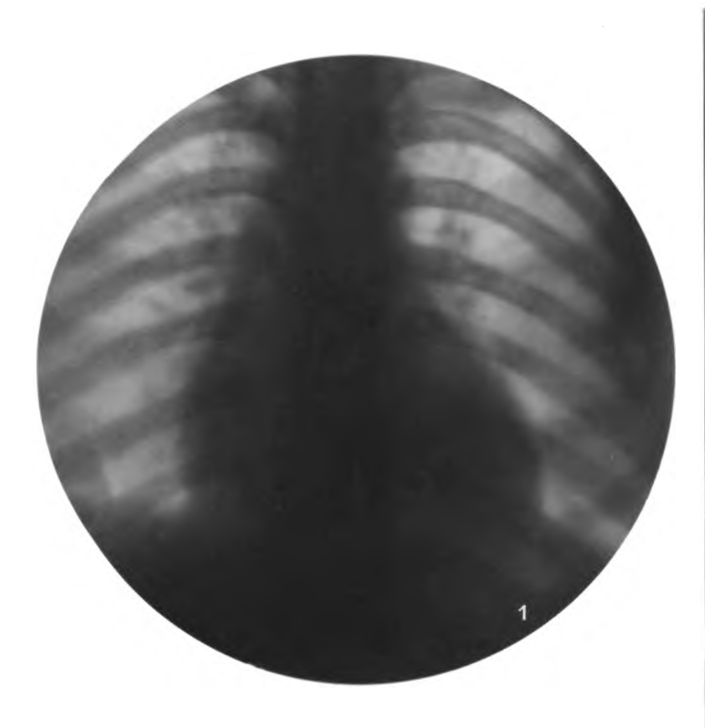

18

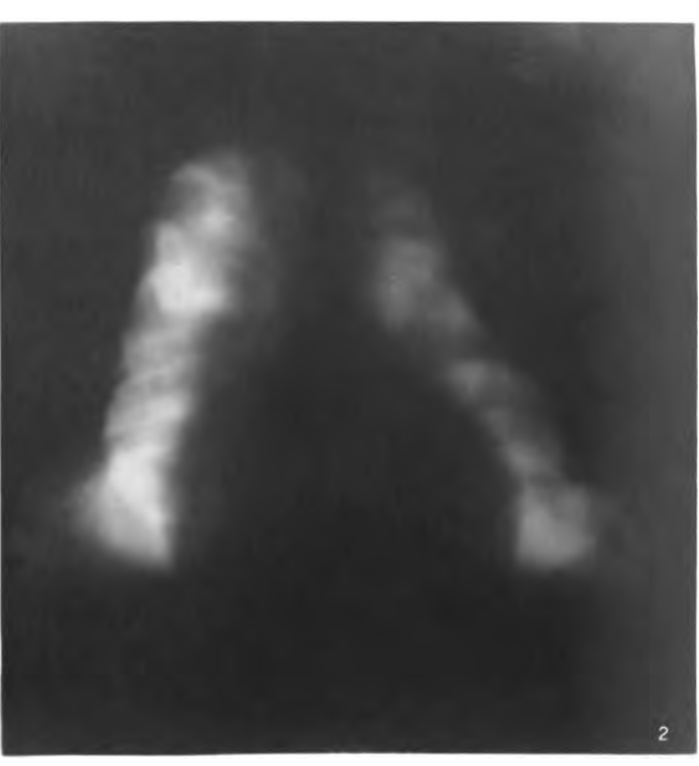






Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



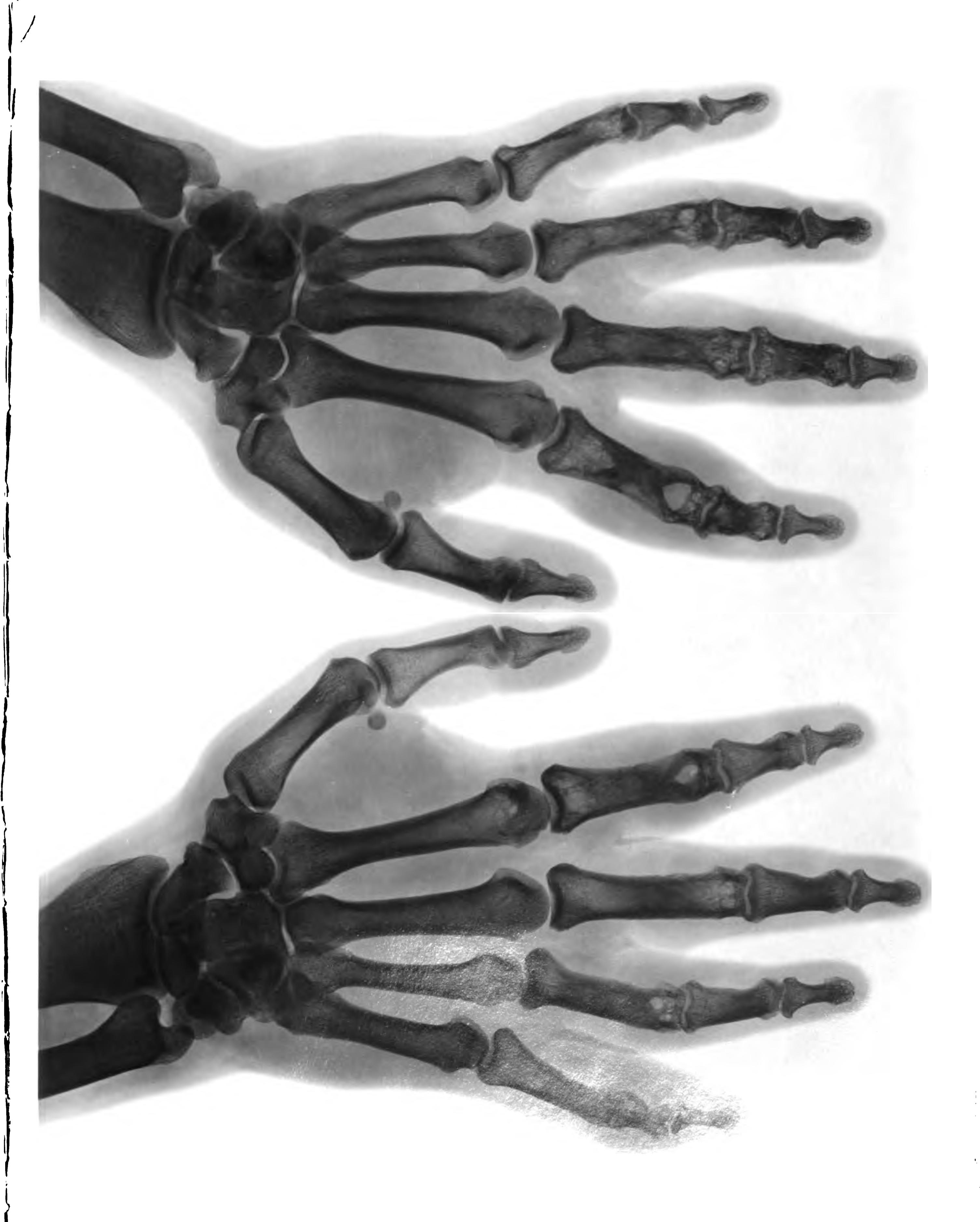






Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

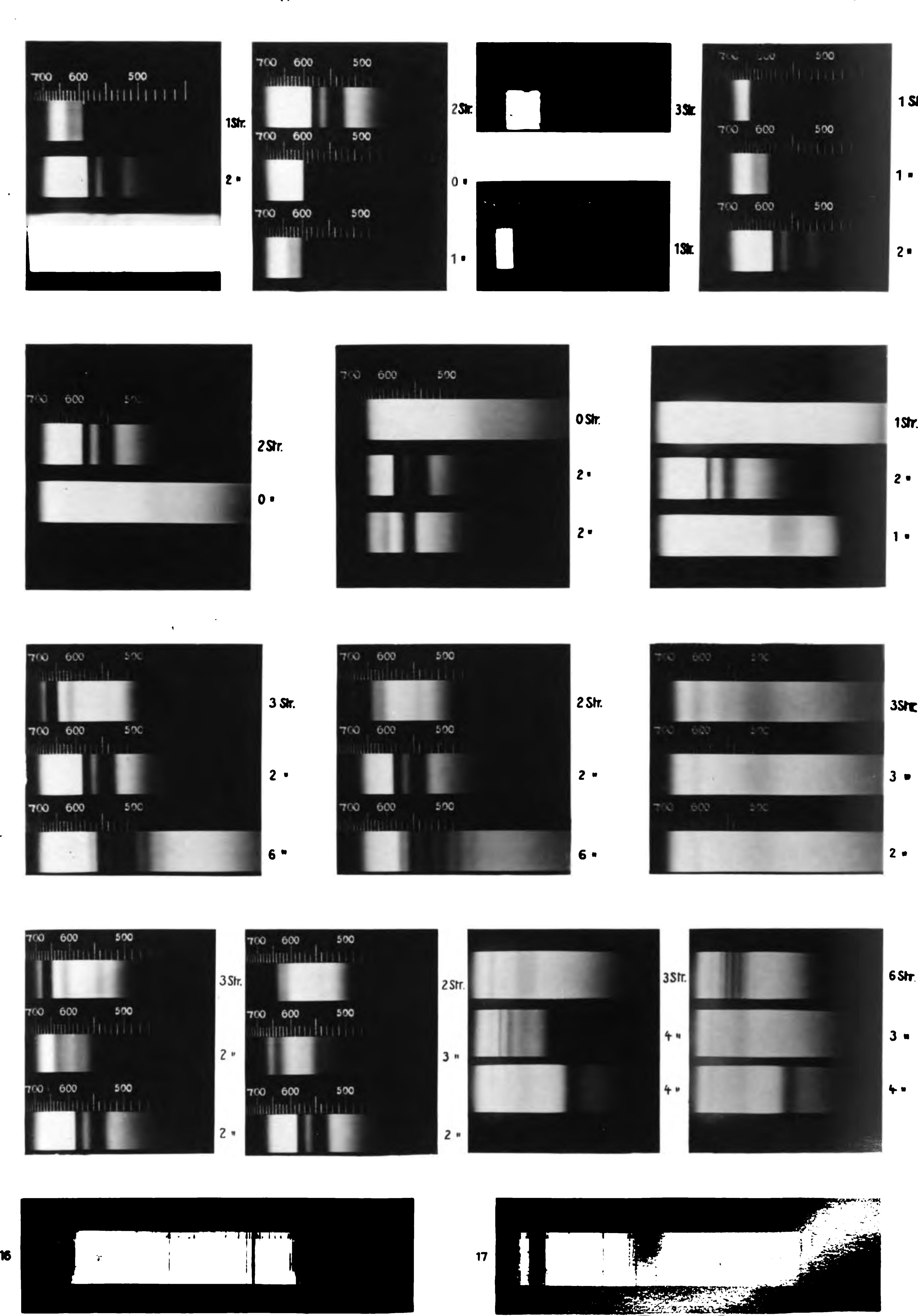


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gr... ...in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.
Verlag von Lucas Gräfe ... in Hamburg.


1
2
3
4
5
6
7
8
9



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.











Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.









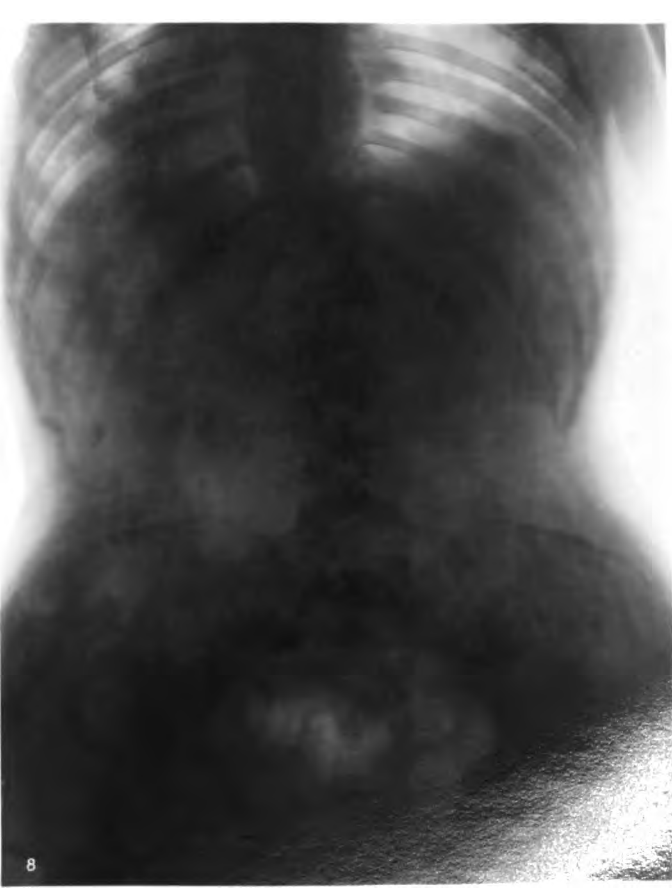
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

5

6



7



8

Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von [illegible] Hamburg.

1 2 3

4 5 6

7 8 9

10 13 14



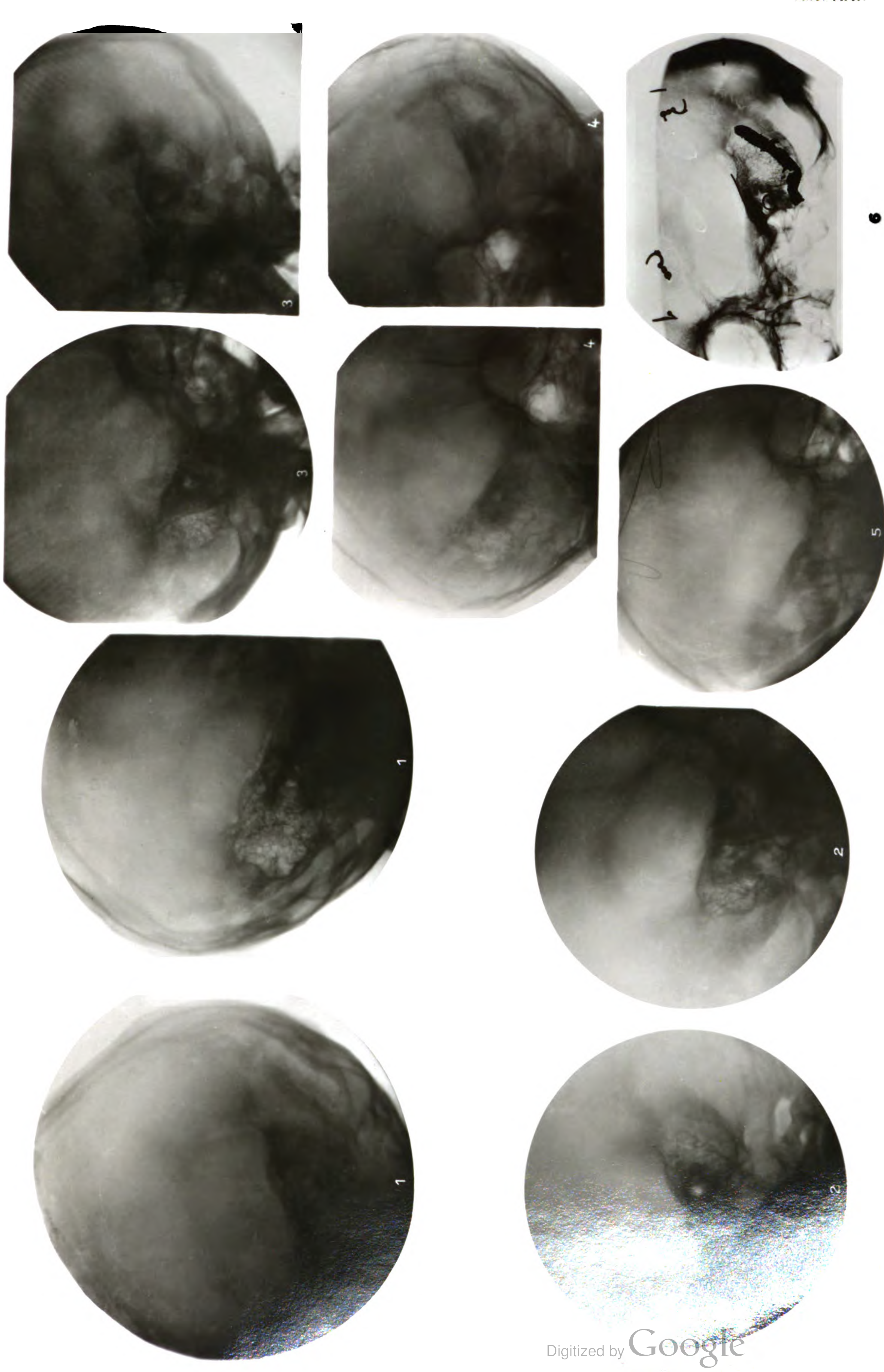
11



12

Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag [illegible] Hamburg.



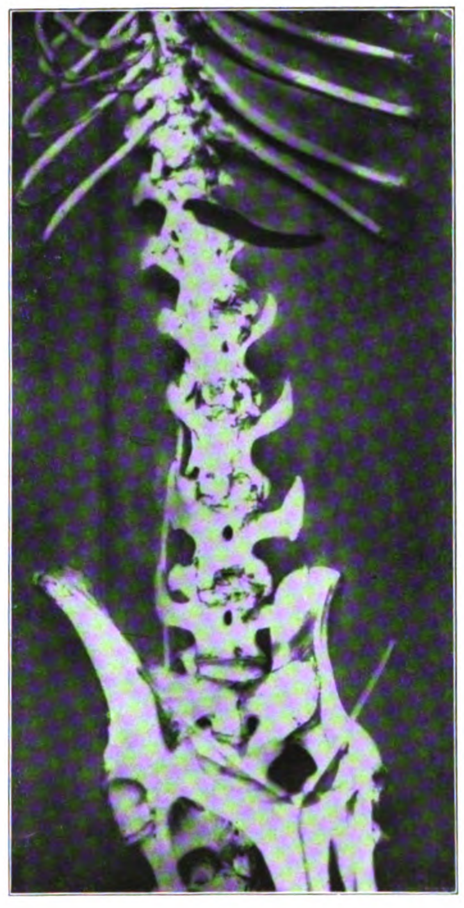


Fig. 1.

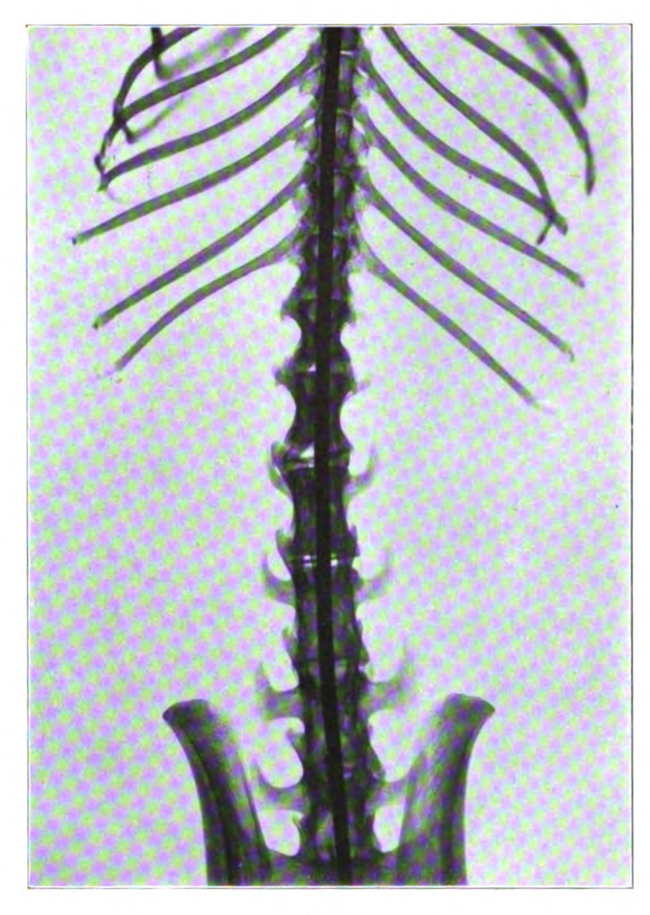


Fig. 2.

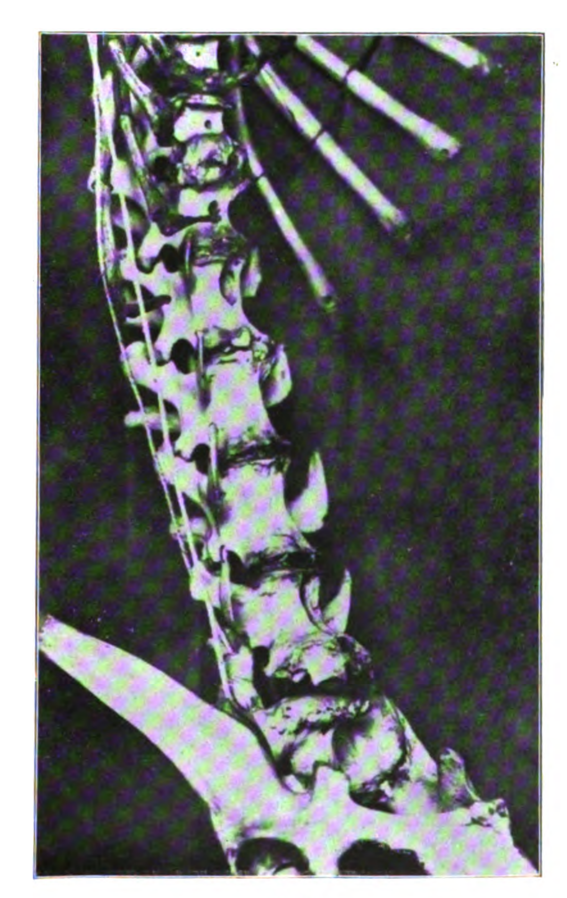


Fig. 3.

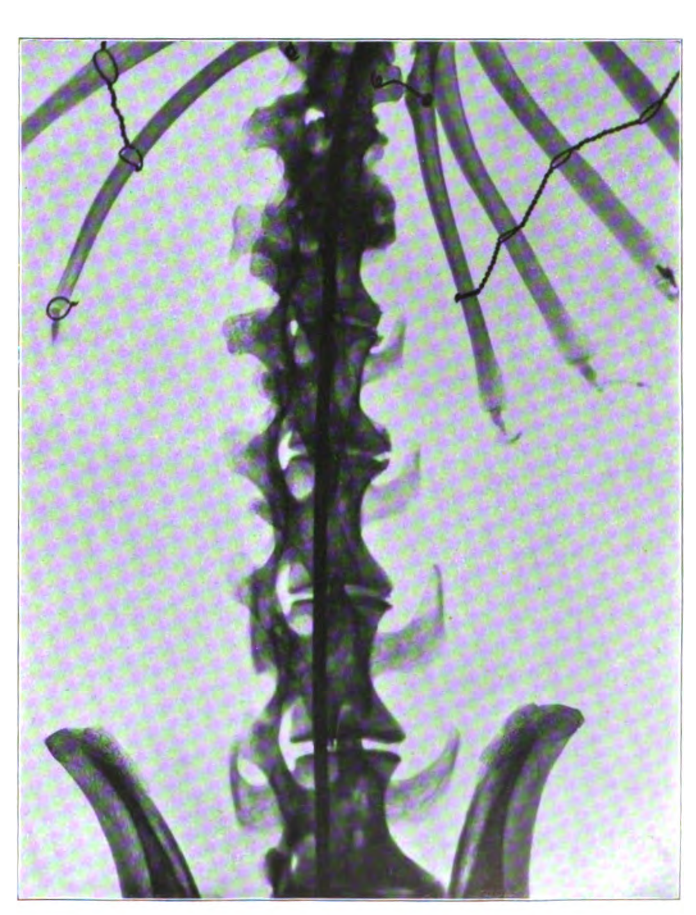


Fig. 4.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

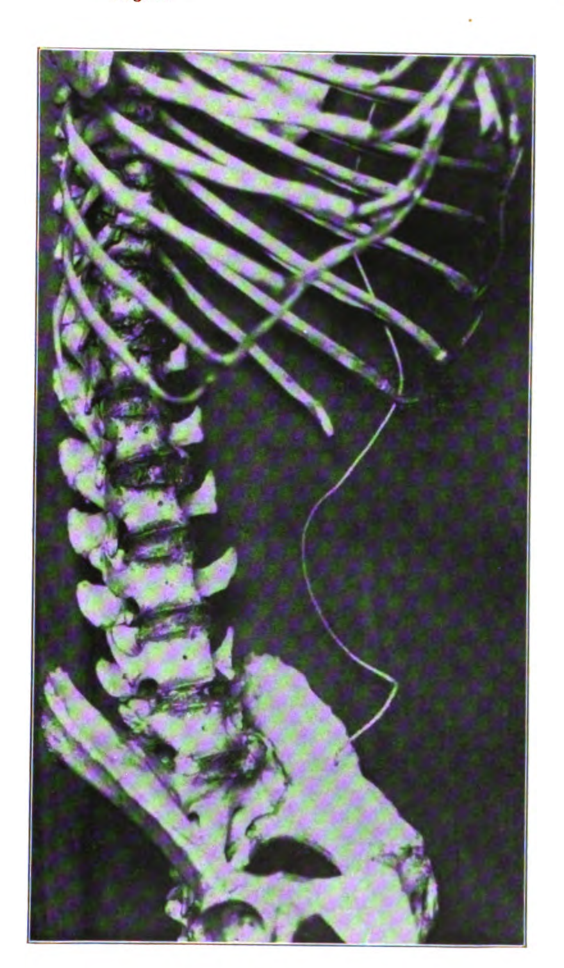


Fig. 4.

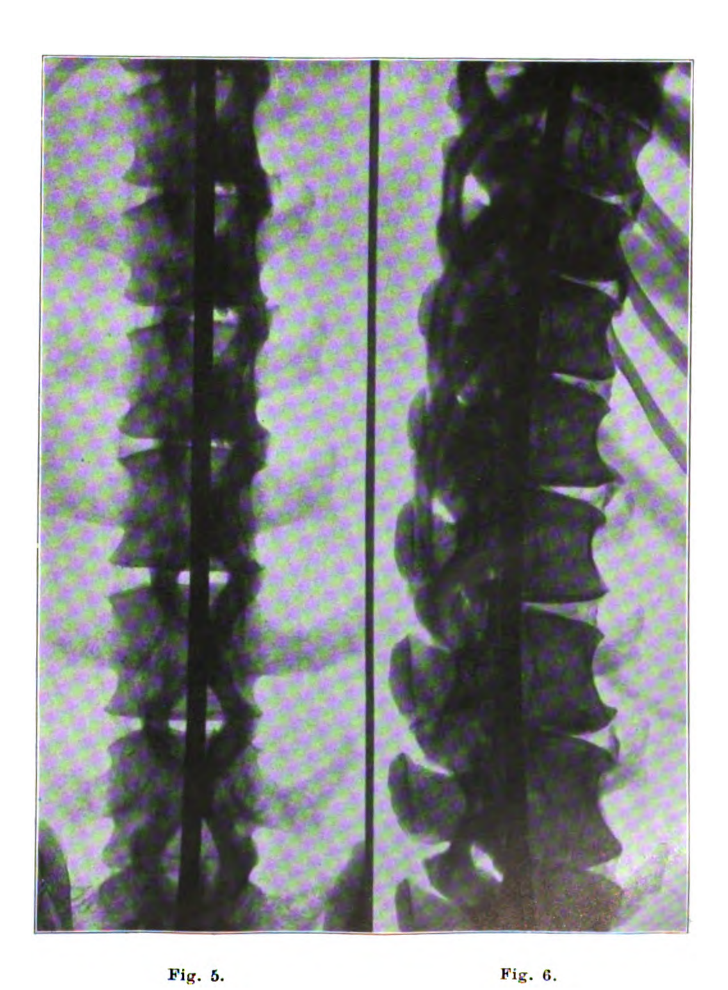


Fig. 5. Fig. 6.

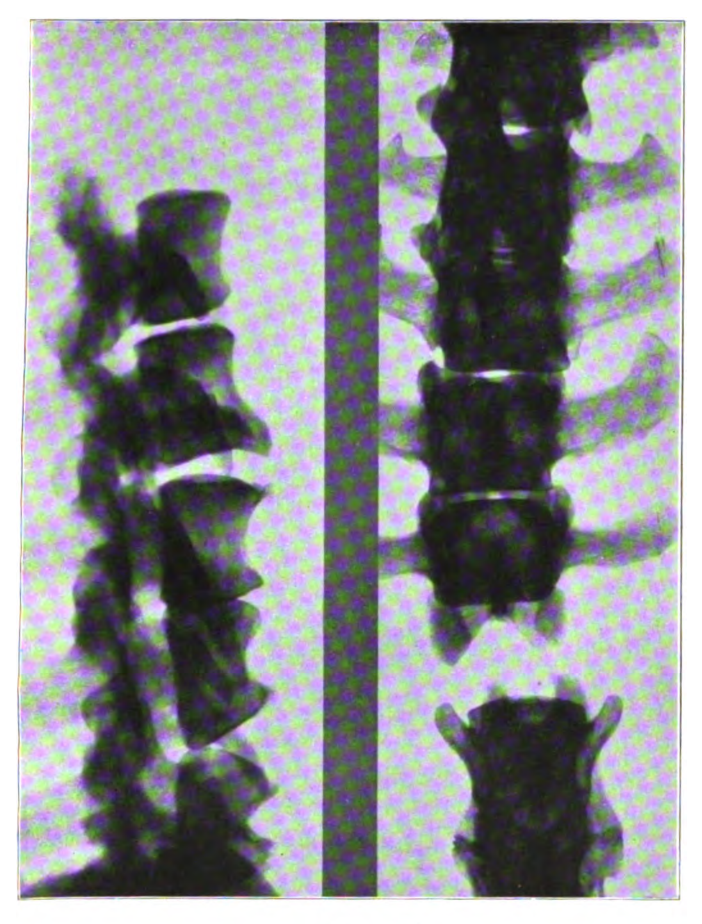


Fig. 1.

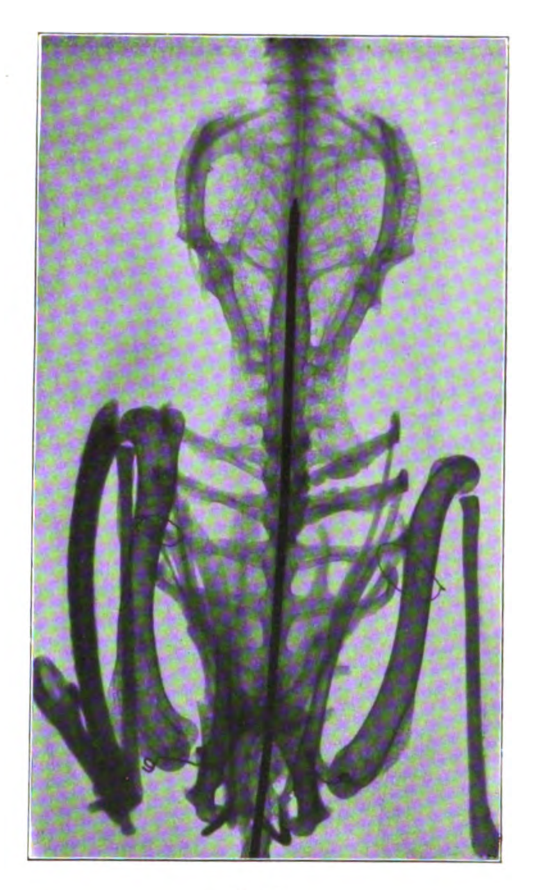


Fig. 2.

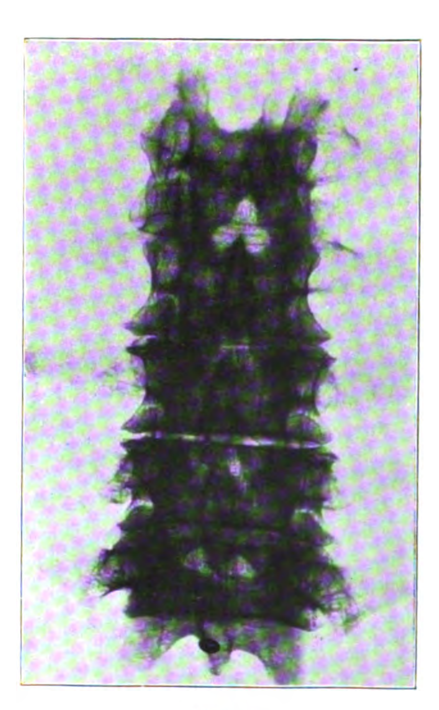


Fig. 3.

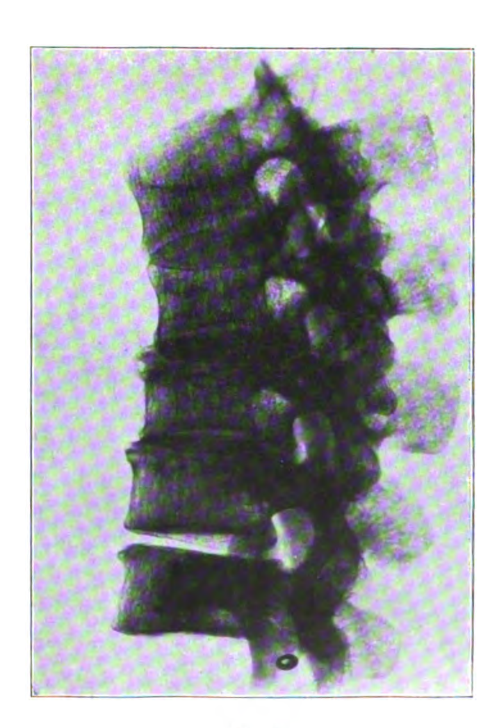
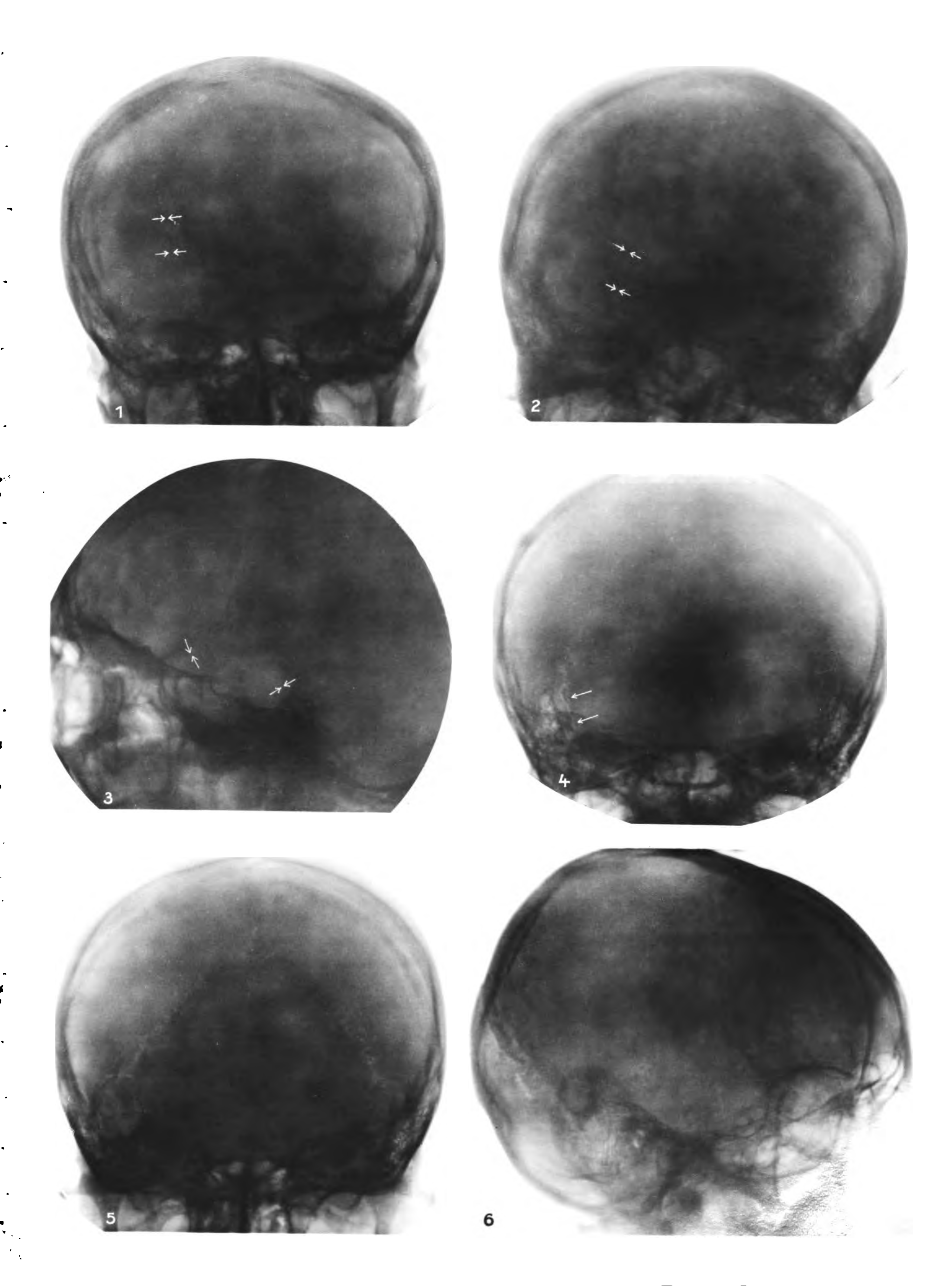
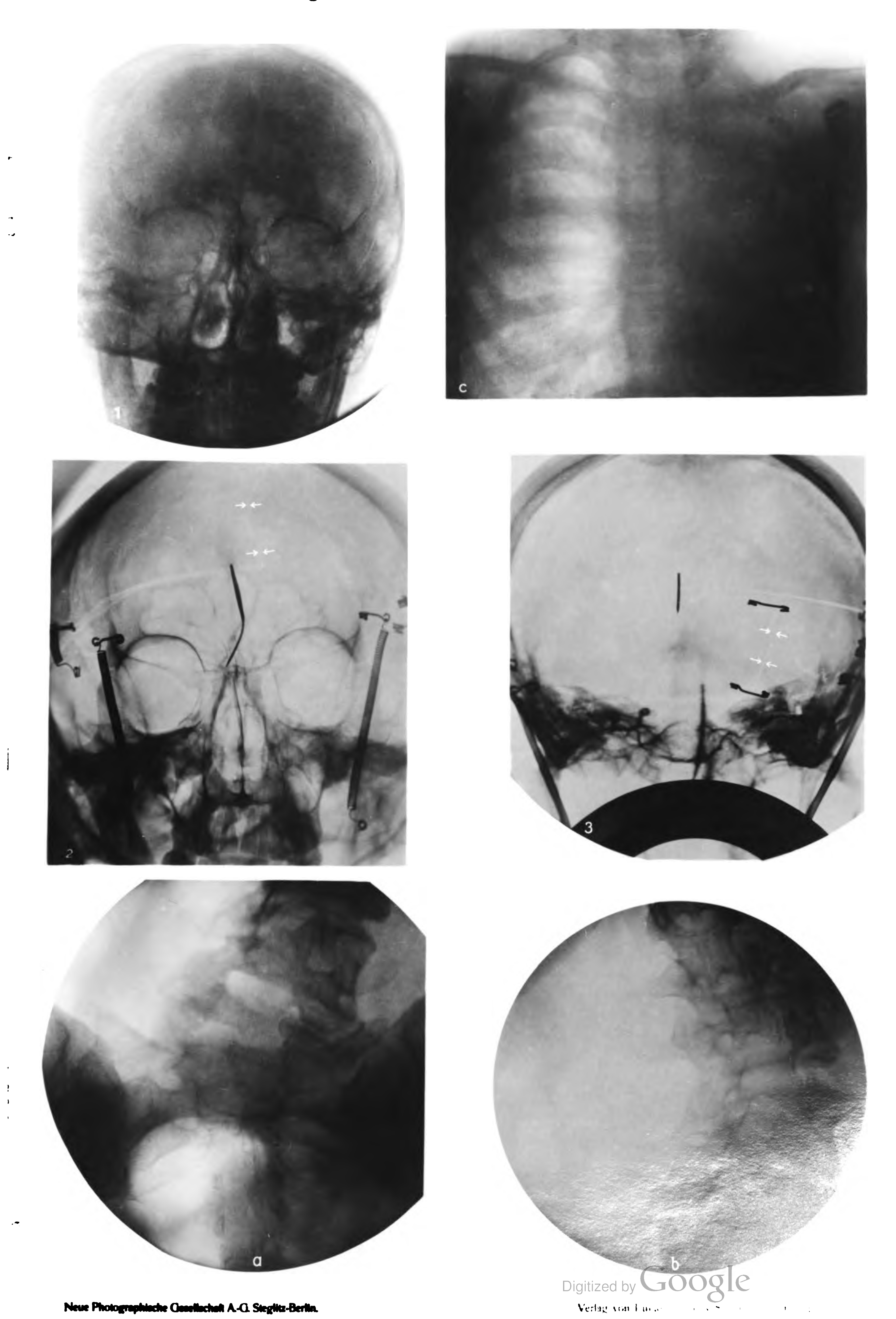


Fig. 4.



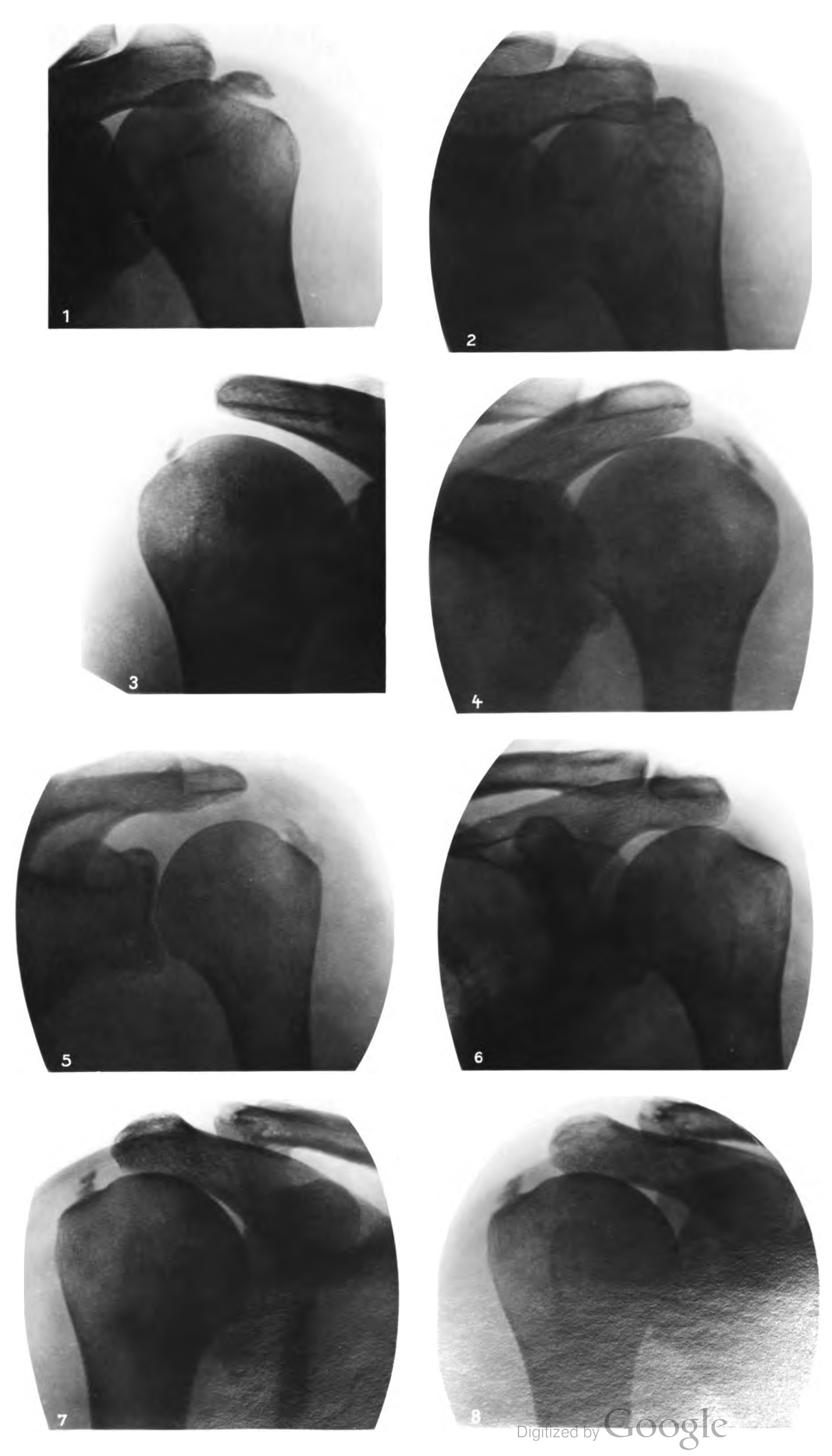
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg



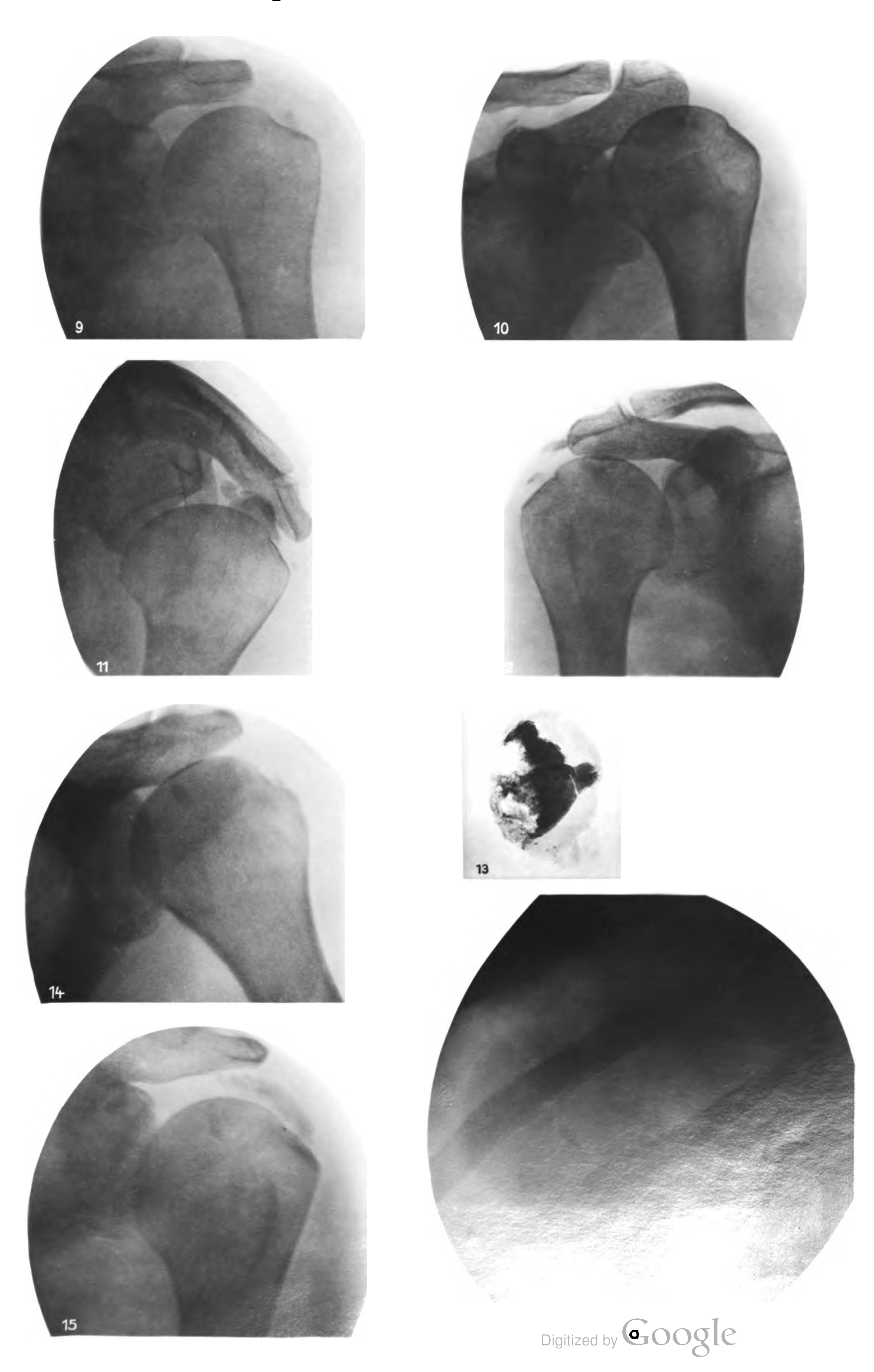
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

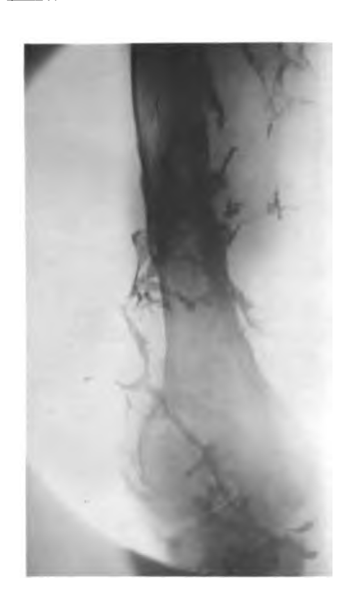
Verlag von Lucas

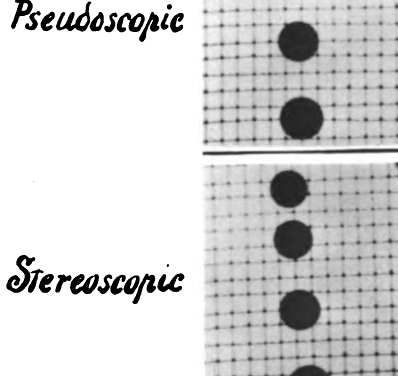
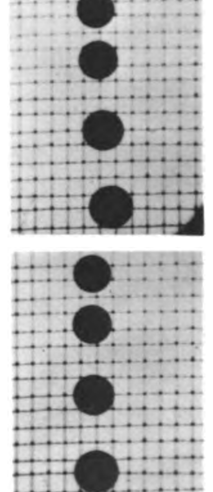


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin

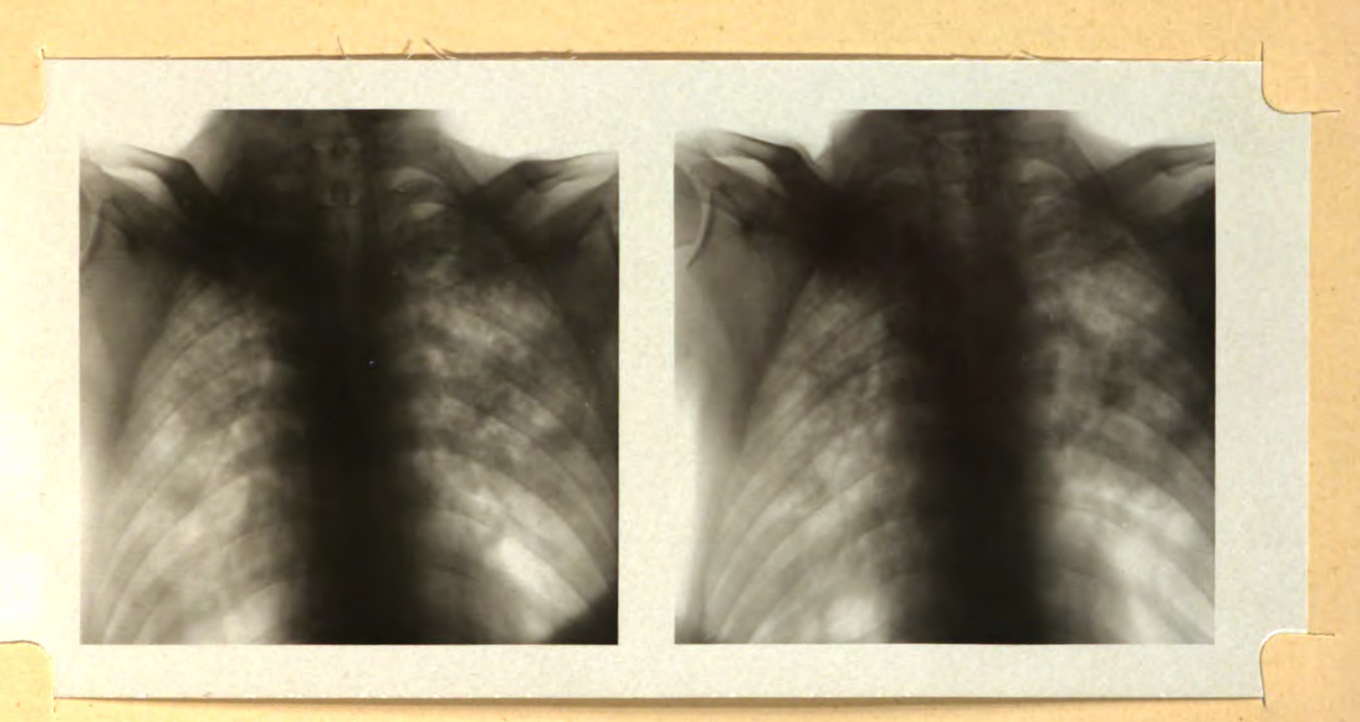
Verlag von [illegible]

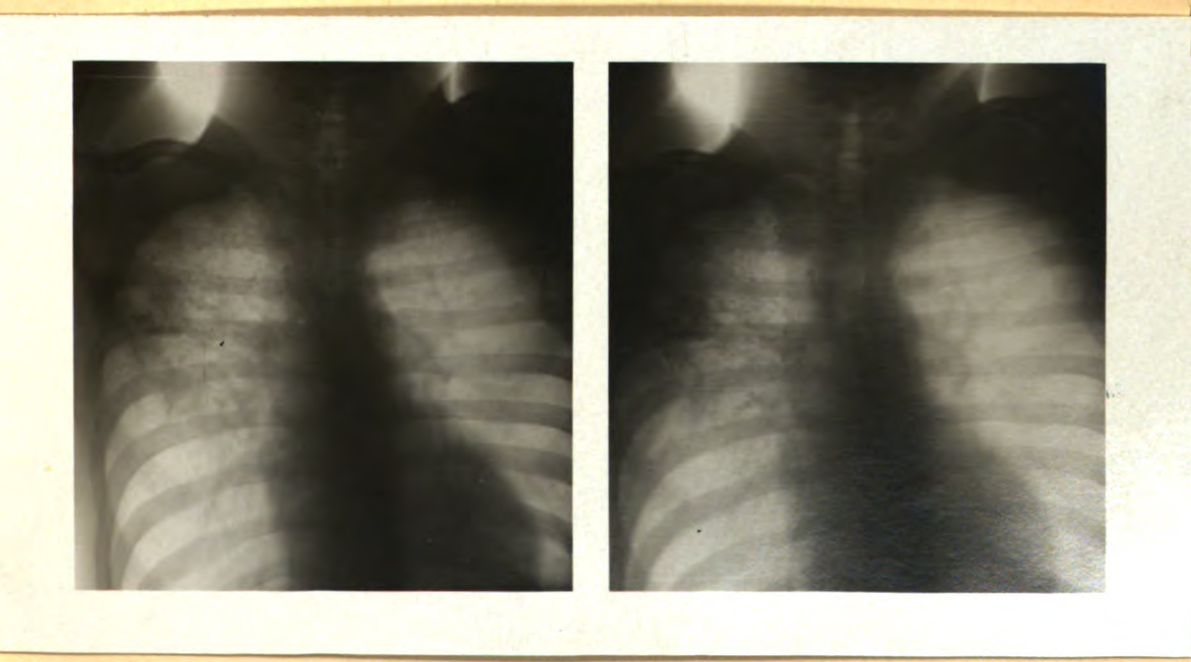

9
10
11
13
14
15

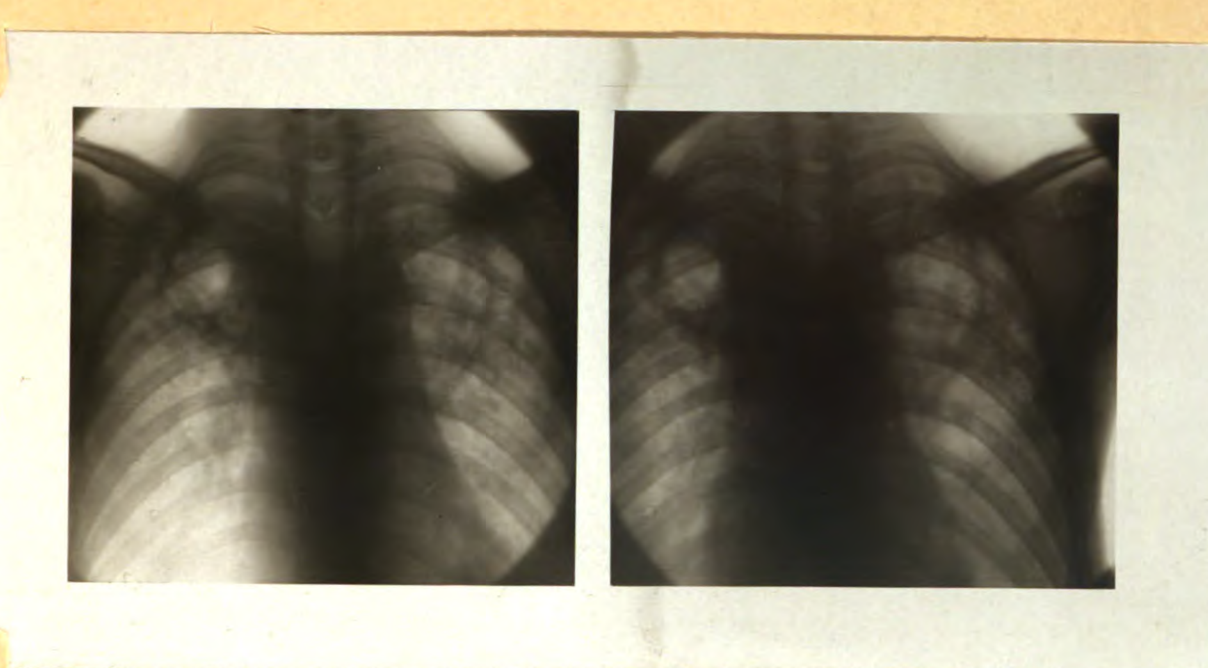


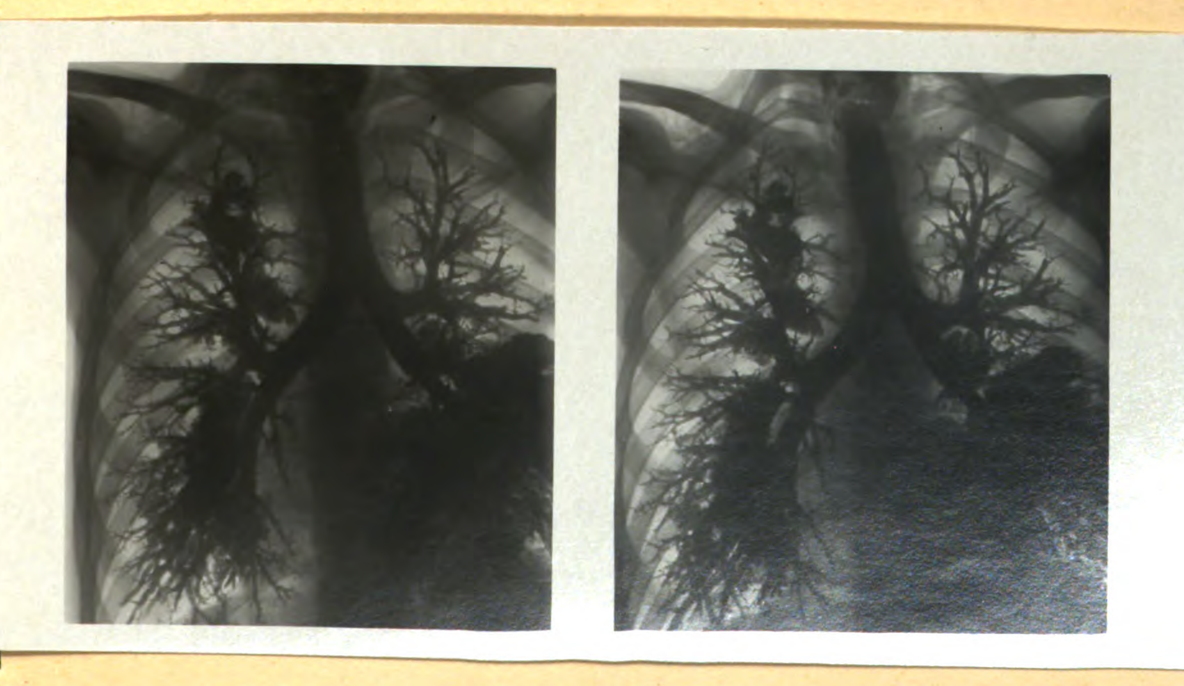


Pseudoscopic
Stereoscopic


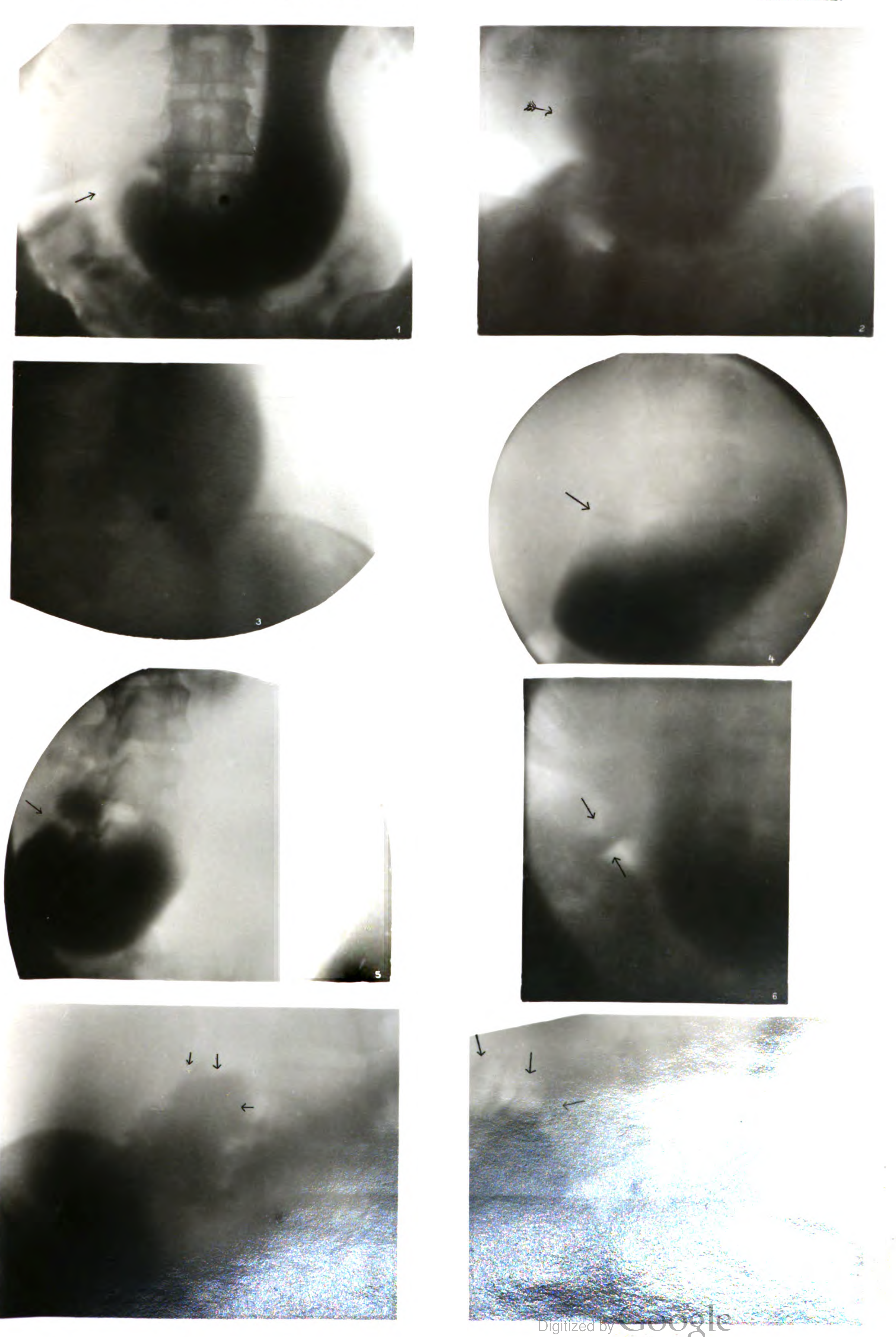


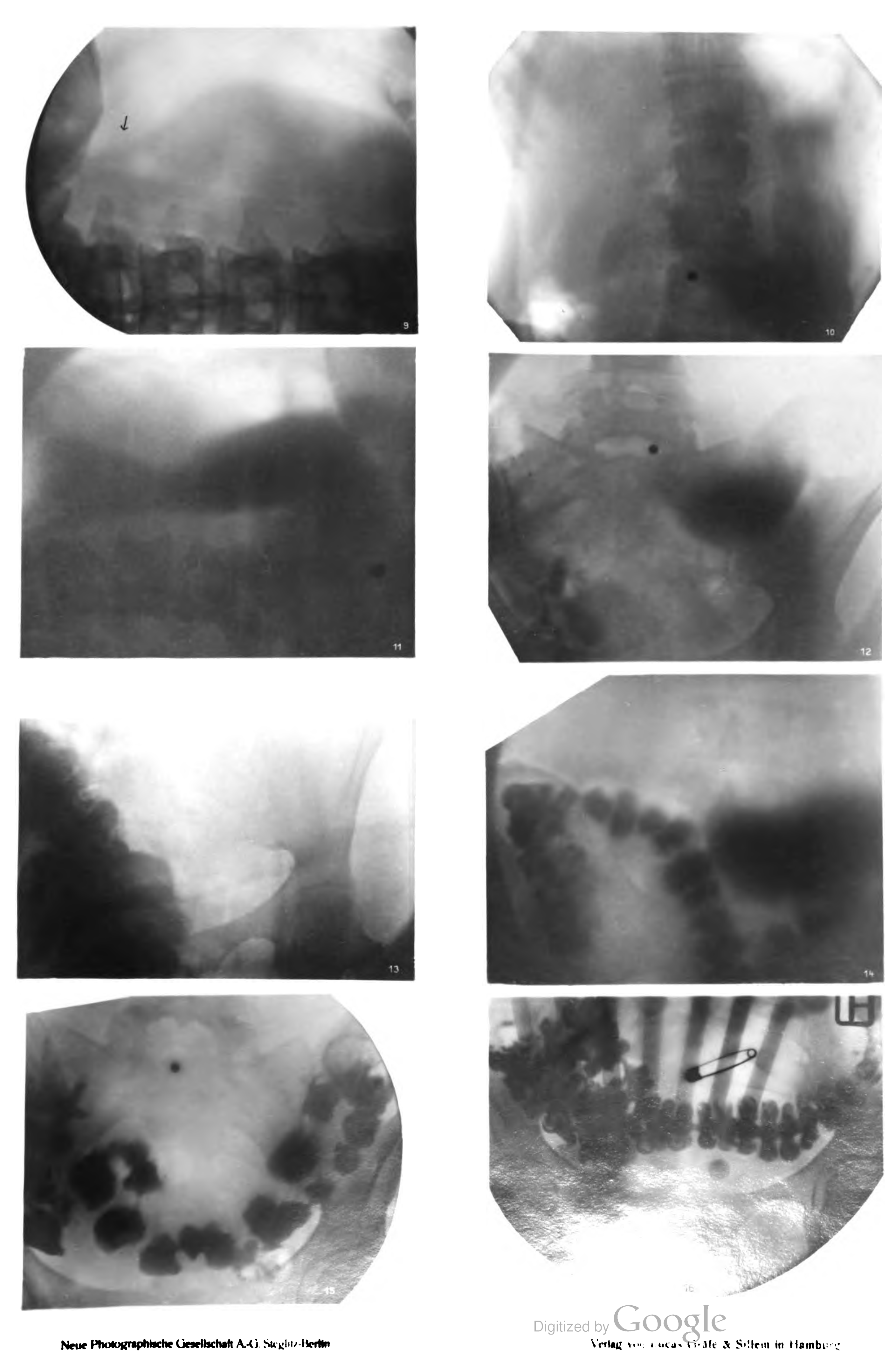






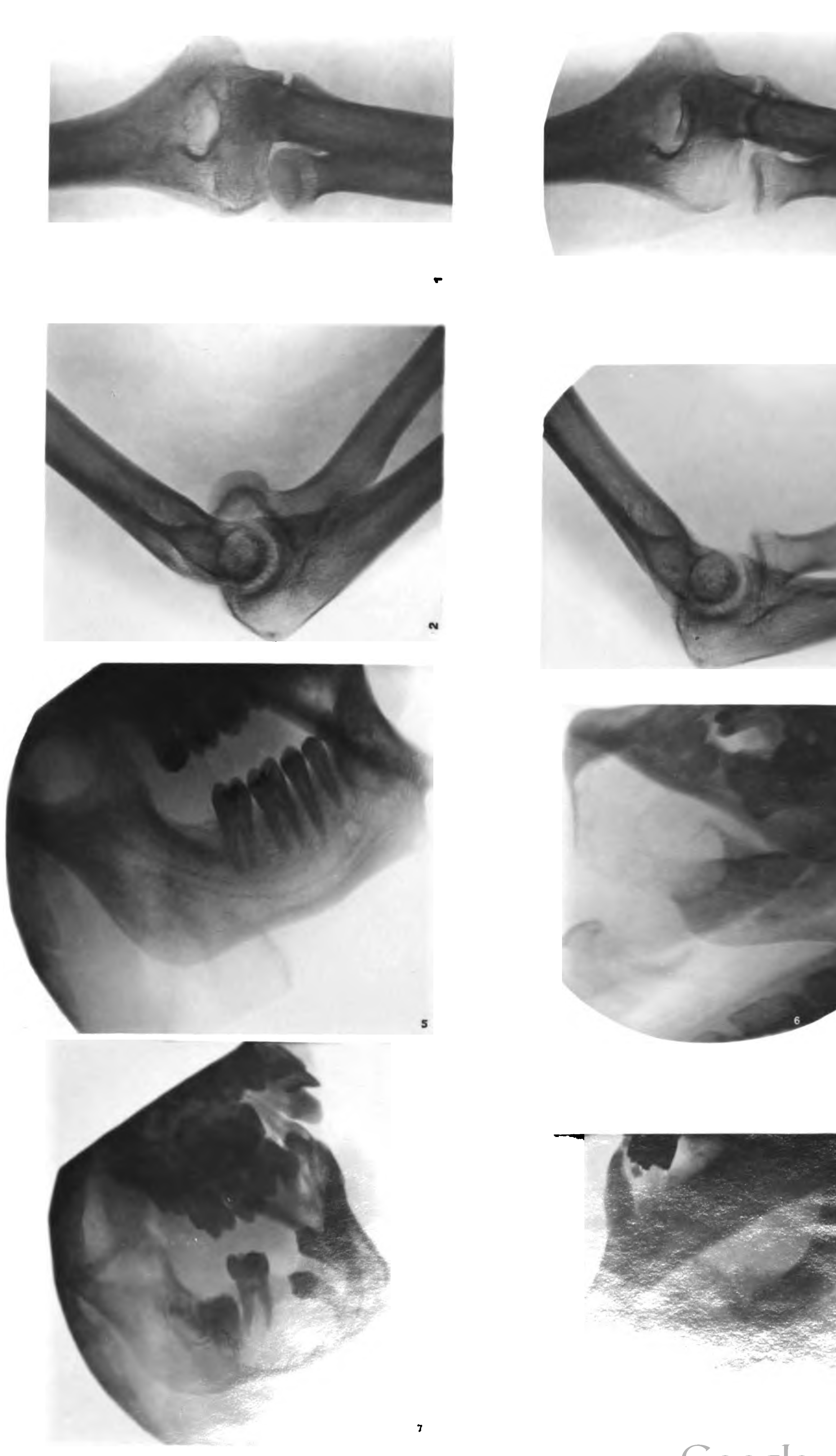


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

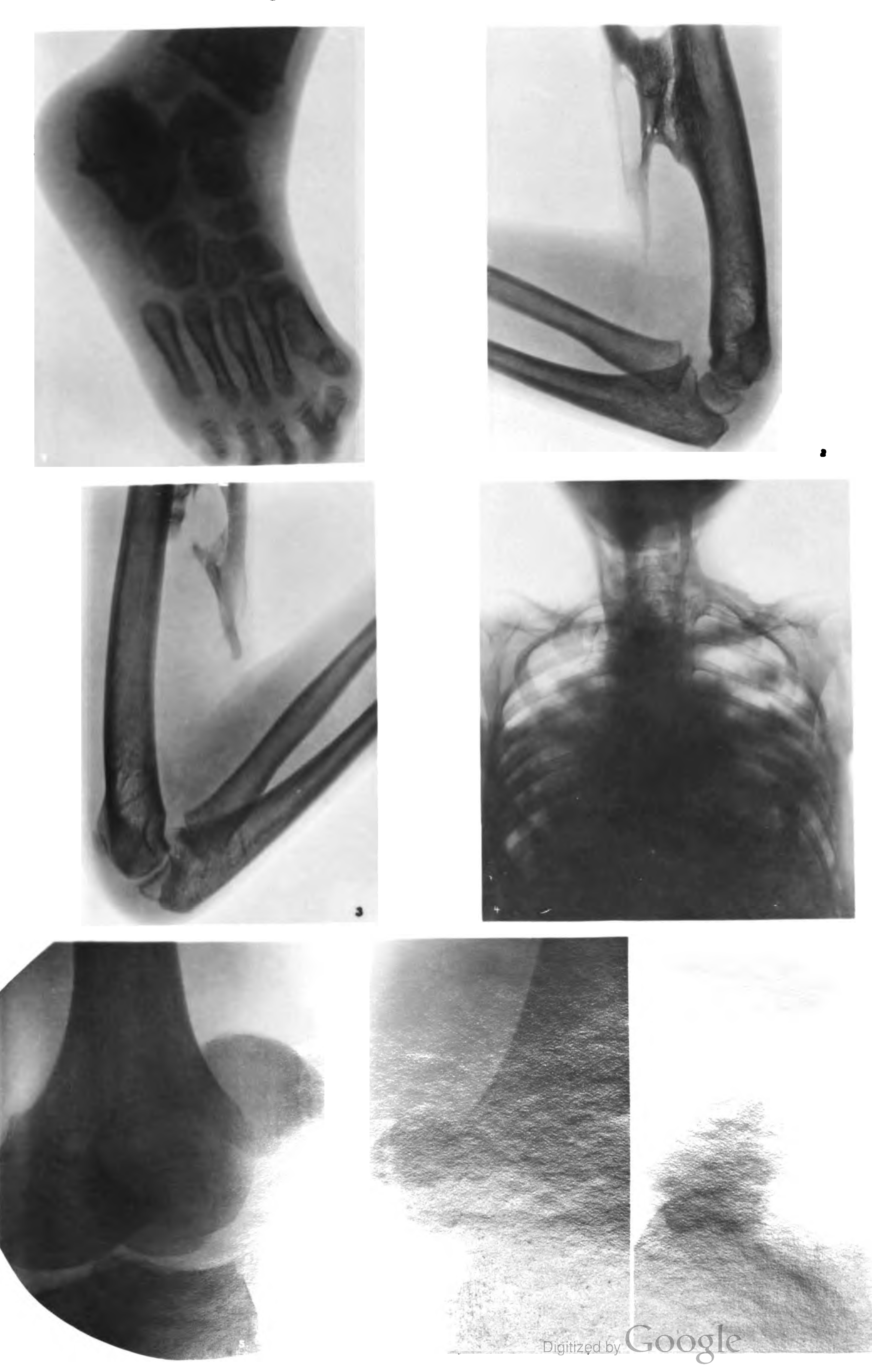


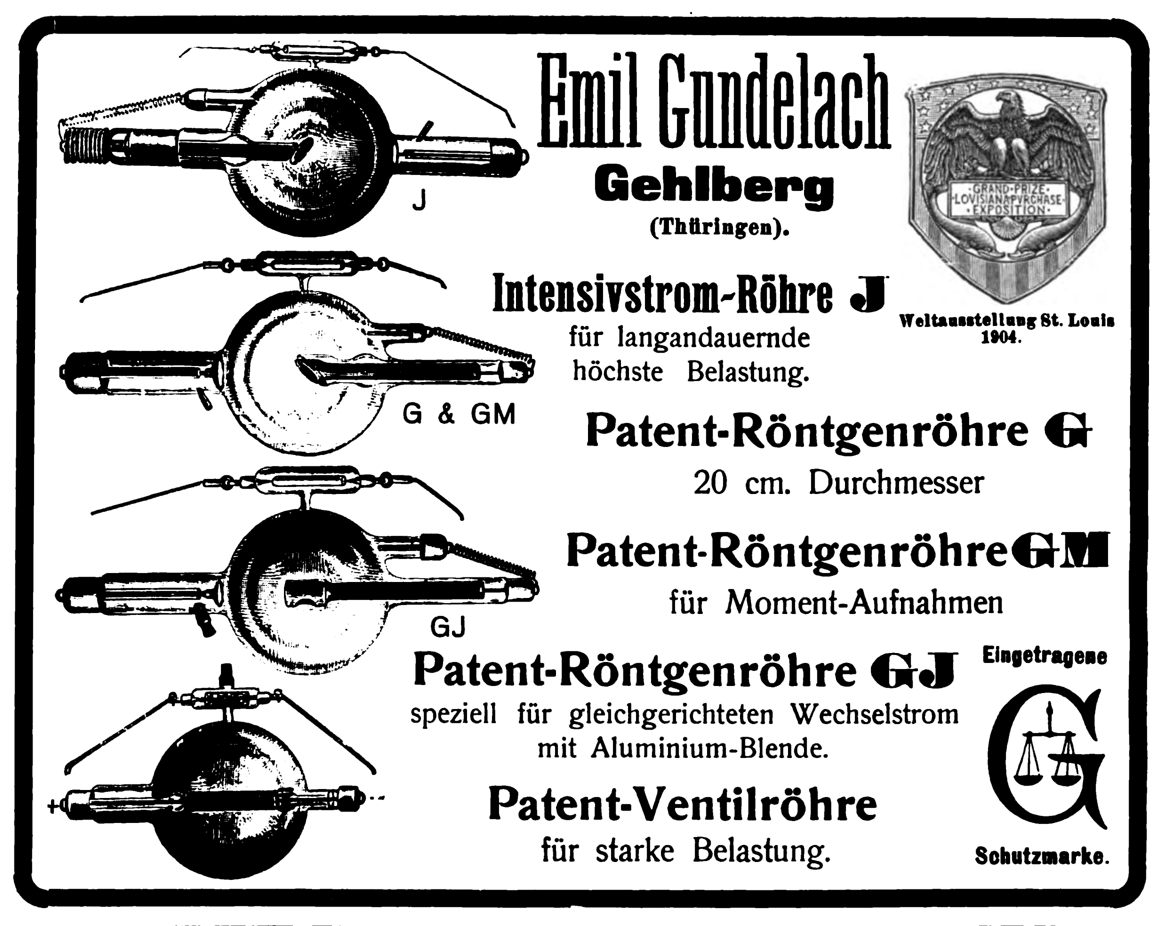
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg



Neue Photographische Gesellschaft A.-G., Berlin-Steglitz
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg





Emil Gundelach
Gehlberg
(Thüringen).
Intensivstrom-Röhre J
für langandauernde
höchste Belastung.
Patent-Röntgenröhre G
20 cm. Durchmesser
Patent-Röntgenröhre GM
für Moment-Aufnahmen
Patent-Röntgenröhre GJ
speziell für gleichgerichteten Wechselstrom
mit Aluminium-Blende.
Patent-Ventilröhre
für starke Belastung.
J
G & GM
GJ
GRAND PRIZE LOUISIANA PURCHASE EXPOSITION
Weltausstellung St. Louis
1904.
Eingetragene
Schutzmarke.



NPG
Billiger und
bequemer als Trockenplatten
NPG Röntgen-Papier
ein hochempfindliches, glänzendes Bromsilberpapier auf kartonstarkem, rosa gefärbtem Rohstoff, welches speziell für direkte Röntgenaufnahmen bestimmt ist.
Man erhält dadurch sofort ein Papierbild, braucht also nicht erst Kopien herzustellen.
Durch Übereinanderlegung mehrerer Blätter erhält man mit einer einzigen Aufnahme die entsprechende Anzahl Bilder.
Wir bringen unser Röntgenpapier in Tageslichtpackung, d. h. jedes Blatt in besonderer Packung, auf den Markt.
Spezialbeschreibung kostenlos.
Wir empfehlen ferner die weltbekannten Qualitätsmarken
N. P. G. Bromsilber-Papier
N. P. G. Lenta-Gaslicht-Papier
N. P. G. Negativ-Papier
N. P. G. Brompigment-Papier
N. P. G. Pigment-Papier
N. P. G. Selbsttonend-Papier
N. P. G. Aristo-Papier Emera
N. P. G. Pigment-Papier
Alles Zubehör für
Dreifarbenphotographie System N. P. G., Ozobromdruck und Katatypie. – Rollfilms. Hemera-Packung. – Planfilms.
Gesamtpreisliste kostenlos.
„Das Bild“ Monatsschrift für photographische Bildkunst. Jahres-Abonnement (April beginnend) M. 2.–, Ausland M. 2.60. Probehefte gratis.
Neue Photographische Gesellschaft A.G.
Steglitz 75.

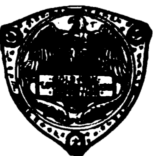


Telegr.-Adr. Vacuumglas Berlin







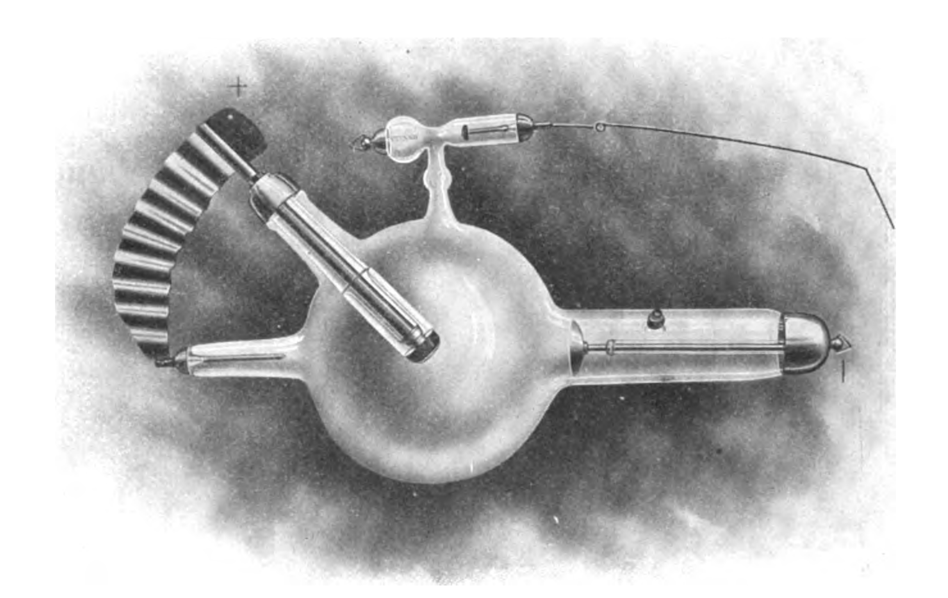


Telephon: Amt III. Nr. 171

Weltausstellung St. Louis 1904: Goldene Medaille.
Internationale Ausstellung Mailand 1906: Ehrendiplom

Spezialfabrik für Röntgenröhren

Neu! **Neu!**



Centralröhre für Starkstrom-Moment-Aufnahmen

und tadellosen Durchleuchtungen.

D. R. P. u. D. R. P. ang.

Unter Verwendung bis ca. 100 Amp. bestens bewährt!
Infolge gewölbter Antikathode **kein Durchschmelzen der Glaskugel** vis-a-vis der Antikathode möglich!
Kühlung der Antikathode wird durch intensive Ableitung der Wärme nach der Ausstrahlungsfläche bewirkt.

Kataloge und Beschreibungen gratis und franko.




GEHLER·FOLIE


GEHLER·FOLIE


Digitized by Google

Band XV Ausgegeben am 31. März Heft 1

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Staatsrat Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Hamburg, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Dr. **Gocht** in Halle, Privatdozent Dr. **Grashey** in München, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Geh. San.-Rat Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. **v. Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)

1910

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Litteratur-Register der Fortschritte 1897—1907 in Band XI. (Sep.-Abdruck Preis M. 1.—.)

(Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlages.)



Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Manuskripte sind an die Redaktion, Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir der Verlagsbuchhandlung nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Anweisung für die Verpackung von Platten.

Infolge mangelhafter Verpackung erhält die Redaktion die zur Reproduktion bestimmten Platten sehr häufig in zerbrochenem Zustande. Um die Autoren vor Schaden zu bewahren, empfehlen wir die Platten durch einen Sachverständigen (Glaser, Photograph) verpacken zu lassen. Sollte dieses nicht möglich sein, so verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Die zum Postversand bestimmten Platten werden in Seidenpapier (nicht in Zeitungspapier) eingewickelt, in einen leeren Plattenkasten von gleichem Format verpackt. Für den Fall, dass sie den Kasten nicht vollständig ausfüllen, muss der übrig bleibende Raum mit Watte prall ausgefüllt werden. Der Plattenkasten wird alsdann mit Bindfaden verschnürt und nunmehr in einer Kiste sorgfältig mittelst Holzwolle verpackt. Der Plattenkasten kann auch in einer dicken Umhüllung von Holzwolle mittelst Packpapier umwickelt und verschnürt werden. Jedenfalls muss im letzteren Falle die Schicht der Holzwolle so dick genommen werden, dass etwaige Stösse nicht bis auf den Kasten durchzudringen vermögen.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Band XV Ausgegeben am 20. September Heft 6

Fortschritte
auf dem Gebiete der
Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Staatsrat Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Hamburg, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Dr. **Gocht** in Halle, Privatdozent Dr. **Grashey** in München, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Privatdozent Dr. **Klieneberger** in Königsberg, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. **v. Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1910

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser-Wilhelm-Strasse 82 in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Literatur-Register der Fortschritte 1897—1907 in Band XI. (Sep.-Abdruck Preis M. 1,—.)

(Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlages.)



Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Manuskripte sind an die Redaktion, Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir der Verlagsbuchhandlung nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Anweisung für die Verpackung von Platten.

Infolge mangelhafter Verpackung erhält die Redaktion die zur Reproduktion bestimmten Platten sehr häufig in zerbrochenem Zustande. Um die Autoren vor Schaden zu bewahren, empfehlen wir die Platten durch einen Sachverständigen (Glaser, Photograph) verpacken zu lassen. Sollte dieses nicht möglich sein, so verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Die zum Postversand bestimmten Platten werden in Seidenpapier (nicht in Zeitungspapier) eingewickelt, in einen leeren Plattenkasten von gleichem Format verpackt. Für den Fall, dass sie den Kasten nicht vollständig ausfüllen, muss der übrig bleibende Raum mit Watte prall ausgefüllt werden. Der Plattenkasten wird alsdann mit Bindfaden verschnürt und nunmehr in einer Kiste sorgfältig mittelst Holzwolle verpackt. Der Plattenkasten kann auch in einer dicken Umhüllung von Holzwolle mittelst Packpapier umwickelt und verschnürt werden. Jedenfalls muss im letzteren Falle die Schicht der Holzwolle so dick genommen werden, dass etwaige Stösse nicht bis auf den Kasten durchzudringen vermögen.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.



Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

